

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَوْلَ يَوْجَهَا شَيْطَرِ الْمَسْجِدِ الْجَرَامِ

كشف العله عن سمت القبلة

۱۳

ھ

۲۴

قُبُلُنَا

تصنيف

مجدد اعظم اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قادری بریلوی قدس سرہ

تقديم، تحشیه و ترتیب رفع العله

مولانا مفتی قاضی شہید عالم رضوی کٹیہاری

ناشر

المجمع الرضوی ۸۲ سوداگران رضا نگر، بریلی شریف

حسب فرمائش

تاج الشریعہ حضرت علامہ مفتی محمد اختر رضا خاں قادری ازہری بریلوی

نام کتاب : کشف العله عن سمت القبلة (قبلہ نما)

تصنیف : مجدد اعظم اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قادری بریلوی قدس سرہ

تمییز، تقدیم، تحشیہ [مولانا مفتی قاضی شہید عالم صاحب رضوی کٹیہاری

و ترتیب رفع العله [شعبہ تدریس و افتاء جامعہ نوریہ رضویہ باقر گنج بریلی شریف

باہتمام : نبیرہ اعلیٰ حضرت مولانا محمد عسجد رضا خاں قادری بریلوی

جدول طول و عرض : محمد عبدالرحیم نشتر فاروقی مرکزی دارالافتاء بریلی شریف

کمپوزنگ : محمد توحید بیگ رضوی و محمد تطہیر خاں رضوی و غلام مجتبیٰ نوری

ٹائپ سینگ : محمد عبدالرحیم نشتر فاروقی مرکزی دارالافتاء بریلی شریف

پروف ریڈنگ : مفتی محمد محبوب عالم مصباحی کٹیہاری و مفتی افروز عالم مصباحی

کل صفحات : ۳۲۰ / صفحات / تعداد : گیارہ سو ۱۱۰۰ روپایاں

سن اشاعت : بار دوم، رجب المرجب ۱۴۲۳ھ / ہدیہ Rs. 100

ناشر : المجموع الرضوی ۸۲/ سوداگران رضا نگر بریلی شریف

کتاب طبع کے بعد

☆ قادری بکڈ پوسلا میہ مارکیٹ بریلی شریف ☆ مکتبہ رحمانیہ سوداگران بریلی شریف

☆ مکتبہ نعیمیہ 423 میاں محل جامع مسجد دہلی ☆ مصباحی کتب خانہ اعظم نگر کٹیہار، بہار

☆ مکتبہ اوریسیہ رضویہ جموں اگر ریڈیہہ جھاز کھنڈ ☆ کتب خانہ امجدیہ میاں محل جامع مسجد دہلی

فہرست مضامین

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۱۴	○ کلمات بابرکات.....	۰
۱۵	○ عرض ناشر.....	۱
۱۸	○ مسودہ کے چند صفحات کے عکوس.....	۲
۲۲	○ شرف انتساب.....	۳
۲۳	○ حرف آغاز.....	۴
۲۵	○ ہدیہ تشکر.....	۵
۲۷	○ تقدیم.....صفحہ ۲۷ تا...صفحہ ۳۳	۶
۴۵	○ رفع العہ.....صفحہ ۴۵ تا...صفحہ ۷۴	۷
۴۶	○ دائرہ Circle.....	۸
//	○ کرہ Sphere.....	۹
//	○ مرکز Centre.....	۱۰
۴۷	○ دائرہ عظیمہ Great-Circle.....	۱۱
//	○ دائرہ معدل النہار.....	۱۲
//	○ خط استوا Equator.....	۱۳
//	○ قطب دائرہ Pole of circle.....	۱۴
//	○ قطب شمالی North Pole.....	۱۵
//	○ قطب جنوبی South Pole.....	۱۶

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۴۷	.....○ دائرۃ افق بلد Horizon	۱۷
۴۸	.....○ سمت الرأس و سمت القدم	۱۸
//	.....○ نقطۂ مشرق East Point	۱۹
//	.....○ نقطۂ مغرب West Point	۲۰
۴۹	.....○ تنبیہ اول [نقطۂ اعتدال]	۲۱
//	.....○ تنبیہ دوم [مشرق و نقطۂ مشرق میں فرق]	۲۲
//	.....○ دائرۃ نصف النهار	۲۳
//	.....○ نقطۂ شمال North Point	۲۴
۵۰	.....○ نقطۂ جنوب South Point	۲۵
//	.....○ نقطۂ شمال و قطب شمالی اور نقطۂ جنوب و قطب جنوبی میں فرق..	۲۶
//	.....○ خط زوال	۲۷
//	.....○ جہات اربعہ کی تعیین	۲۸
۵۱	.....○ جہات اربعہ معلوم کرنے کا طریقہ	۲۹
//	.....○ جہات اربعہ معلوم کرنے کا دوسرا طریقہ	۳۰
۵۲	.....○ دائرۃ اول السموت	۳۱
//	.....○ تنبیہ: سمت قبلہ میں دائرۃ اول السموت و نصف النهار کی اہمیت.	۳۲
۵۳	.....○ دائرۃ سمتیہ	۳۳
//	.....○ سمت قبلہ	۳۴
۵۴	.....○ جہت انحراف قبلہ	۳۵
//	.....○ خط سمت قبلہ	۳۶

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۵۴	○ قوس سمت قبلہ.....	۳۷
۱۱	○ قوس انحراف قبلہ.....	۳۸
۱۱	○ قوس انحراف قبلہ.....	۳۹
۱۱	○ تنبیہ: انحراف و انحراف میں فرق.....	۴۰
۱۱	○ قیاس زاویہ.....	۴۱
۵۵	○ قوس Arc.....	۴۲
۱۱	○ تمام قوس Compliment.....	۴۳
۱۱	○ طریقہ استخراج تمام قوس.....	۴۴
۱۱	○ تنقیح قوس.....	۴۵
۵۶	○ قطر Diameter.....	۴۶
۱۱	○ نصف قطر Radius.....	۴۷
۱۱	○ درجہ Degree.....	۴۸
۱۱	○ دقیقہ Minute.....	۴۹
۱۱	○ ثانیہ Second.....	۵۰
۱۱	○ اجزاء قطریہ.....	۵۱
۵۷	○ مرفوع.....	۵۲
۱۱	○ ثنی.....	۵۳
۱۱	○ علامات اجزاء قطریہ و محیطیہ.....	۵۴
۱۱	○ جمع ستینی.....	۵۵
۵۸	○ تفریق ستینی.....	۵۶

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۵۸	.....Latitude عرض البلد	۵۷
//	.....Longitude طول البلد	۵۸
//	.....[عرض و طول کی جدید تحقیق]	۵۹
۶۰	.....Longitudinal distance فصل طول	۶۰
//	.....جہت فصل طول	۶۱
//	.....توضیح	۶۲
۶۱	.....طریقہ استخراج فصل طول	۶۳
۶۲	.....تمہید جیب، جمل و ظل وغیرہ	۶۴
//	.....مثلث قائم الزاویہ	۶۵
//	.....Sine جیب	۶۶
//	.....Secant قاطع	۶۷
۶۳	.....Tangent ظل	۶۸
//	.....Cosine جیب التمام	۶۹
۶۴	.....Cosecant قاطع التمام	۷۰
//	.....Cotangent ظل التمام	۷۱
//	.....تجیب	۷۲
۶۵	.....طریقہ استخراج جیب لوگارٹمی	۷۳
۶۶	.....تقویس	۷۴
۶۷	.....Perpendicular عمود	۷۵
//	.....Foot of perpendicular موقع عمود	۷۶

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۶۸	○ عرض موقع العمود.....	۷۷
۶۸	○ طریقہ استخراج عرض موقع.....	۷۸
//	○ اعشاریہ Decimal.....	۷۹
۶۹	○ رفع واسقاط Round off.....	۸۰
۷۰	○ حروف ہندسہ کا استعمال.....	۸۱
//	○ زاویہ قائمہ.....	۸۲
//	○ زاویہ حادہ.....	۸۳
۷۱	○ زاویہ منفرجہ.....	۸۴
//	○ مثلث.....	۸۵
//	○ مثلث قائم الزاویہ.....	۸۶
//	○ مثلث حاد الزاویہ.....	۸۷
//	○ مثلث منفرج الزاویہ.....	۸۸
//	○ مثلث مستوی و مثلث کروی میں فرق.....	۸۹
//	○ مثلث متساوی الساقین.....	۹۰
//	○ مثلث متساوی الاضلاع.....	۹۱
//	○ مثلث مختلف الاضلاع.....	۹۲
۷۲	○ اربع متناسبہ.....	۹۳
//	○ طریقہ استخراج مجهول.....	۹۴
۷۳	○ اربع متناسبہ درستیہ.....	۹۵
//	○ تقسیم بر مرفوع.....	۹۶

مضامین

صفحہ نمبر

نمبر شمار

۷۳	○ ضرب منخط.....	۹۷
//	○ ضرب در مرفوع.....	۹۸
۷۴	○ تقسیم منخط.....	۹۹
باب اوّل مباحث عمود		
۷۶	○ حاجت استخراج عمود.....	۱۰۰
۷۸	○ ادراک جہت عمود.....	۱۰۱
//	○ فصل کم عرض جنوبی عمود سمت الرأس سے شمالی.....	۱۰۲
۸۰	○ فصل زائد عرض شمالی عمود سمت الرأس سے شمالی.....	۱۰۳
۸۱	○ ادراک عرض موقع عمود.....	۱۰۴
۸۲	○ ادراک جہت انصراف.....	۱۰۵
//	○ جہت انصراف بوجہ آخر.....	۱۰۶
۸۳	○ فائدہ ۱:- عرض موقع ہی سے قبلہ کا شمالی یا جنوبی ہونا ظاہر....	۱۰۷
//	○ فائدہ ۲:- ایک نصف النہار کے تحت عرض موقع ایک ہی رہے گا.	۱۰۸
	○ فائدہ ۳:- موقع عمود کے دونوں جانب برابر فاصلہ پر انصراف	۱۰۹
۸۴	برابر جہت مختلف.....	
//	○ فائدہ ۴:- عرض موقع ہمیشہ عرض جرم سے زائد ہوتا ہے.....	۱۱۰
۸۵	○ فائدہ ۵:- عمود کا معدل سے فصل تریز بوجہ تناقص.....	۱۱۱
۸۶	○ فائدہ ۶:- فصل کم جتنا کم عرض موقع چھوٹا اور جتنا زائد بڑھتا جائے گا.	۱۱۲
//	○ فائدہ ۷:- فصل طول ۹۰ ہو تو عرض عمود کا مل ۹۰ ہوگا.....	۱۱۳
//	○ نتیجہ:- فصل طول پیدا ہونے سے عرض موقع پیدا ہوتا ہے...	۱۱۴

نمبر شمار	مضامین	صفحہ نمبر
۱۱۵	○ فائدہ ۸: بعض جگہ عرض شمالی عرض حرم سے زائد پھر بھی قبلہ شمالی..	۸۷
۱۱۶	○ فائدہ ۹: دو شہر آپس میں ایک دوسرے سے شمالی ہو سکتے ہیں..	۸۸
	باب دوم قاعدوں کا بیان	
۱۱۷	○ قاعدہ ۱: - فصل طول ۸۰ عرض جنوبی مساوی عرض حرم.....	۸۹
۱۱۸	○ قاعدہ ۲: - فصل طول ۸۰ عرض اصلاً نہیں یا شمالی.....	۹۲
۱۱۹	○ قاعدہ ۳: - فصل طول صفر، عرض اصلاً نہیں یا جنوبی مطلقاً.....	۹۳
۱۲۰	○ قاعدہ ۴: - فصل طول ۹۰ اور عرض اصلاً نہیں.....	۹۴
۱۲۱	○ قاعدہ ۵: - فصل طول ۹۰ سے کم یا بیش اور عرض معدوم.....	۹۵
۱۲۲	○ قاعدہ ۶: - فصل طول ۹۰ عرض جنوبی خواہ شمالی.....	۹۸
۱۲۳	○ قاعدہ ۷: - فصل طول کم عرض موقع مساوی عرض بلد.....	۱۰۰
۱۲۴	○ قاعدہ ۸: - فصل کم عرض موقع مساوی تمام عرض بلد.....	۱۰۴
۱۲۵	○ قاعدہ ۹: - فصل طول کم عرض شمالی یا زائد عرض جنوبی.....	۱۰۸
۱۲۶	○ ۱. جمیر مقدس کی سمت قبلہ.....	۱۱۱
۱۲۷	○ بہار شریف کی سمت قبلہ.....	//
۱۲۸	○ قاعدہ ۱۰: - فصل کم عرض جنوبی یا فصل بیش عرض شمالی.....	۱۱۳
۱۲۹	○ شہر سفالہ کی سمت قبلہ.....	۱۱۴
	باب سوم صرف مغنی سے اثبات مقاصد	
۱۳۰	○ صرف شکل مغنی کے فارمولے سے قاعدہ ۵ کی ترتیب.....	۱۱۶
۱۳۱	○ صرف مغنی کے فارمولے سے قاعدہ ۶ کی ترتیب.....	۱۱۷
۱۳۲	○ صرف مغنی سے عرض موقع عمود.....	۱۱۸

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۱۸	○ صرف مغنی سے قاعدہ ۹ و ۱۰ کی ترتیب.....	۱۳۳
۱۱۹	○ اشکال ستہ.....	۱۳۴
۱۲۱	○ صرف مغنی سے سرکارا جمیر کی سمت قبلہ.....	۱۳۵
۱۲۳	○ صرف مغنی سے شہر سفالہ کی سمت قبلہ.....	۱۳۶
۱۲۶	○ قاعدہ ۹ و ۱۰ میں تفاضل یا مجموع کو محفوظ سے تفریق کے بجائے جمع کیوں کر؟.....	۱۳۷
۱۲۸	○ بیان اول مؤامرہ زیبی کا تعارف.....	۱۳۸
۱۲۹	○ بیان دوم علامہ برجندی کا بیان کردہ مؤامرہ.....	۱۳۹
۱۳۰	○ بیان سوم علامہ برجندی کے مؤامرہ پر امام احمد رضا کا تطفل و تنقیح.....	۱۴۰
۱۳۱	○ بیان چہارم متقدمین کے دعاوی و شرائط کی تنقیح.....	۱۴۱
۱۳۲	○ دو شہروں کے درمیان مسافت.....	۱۴۲
۱۳۳	○ طول البلد سے متعلق کلام.....	۱۴۳
۱۳۴	○ بیان پنجم امام احمد رضا کا مؤامرہ ظلی بھی مؤامرہ زیبی سے افضل.....	۱۴۴
۱۳۵	○ بعض جگہ ظلی کا عمل مغنی سے ادق.....	۱۴۵
۱۳۶	○ مؤامرہ رضا کی تفصیل.....	۱۴۶
۱۳۷	○ مؤامرہ زیجات کی تفصیل.....	۱۴۷
۱۳۸	○ بیان ششم کچھ مقامات جہاں سمت قبلہ کیلئے نہایت احتیاط درکار.....	۱۴۸
۱۳۹	○ مختلف فصل طول اور فرق عرض کیلئے جدول تفاضل.....	۱۴۹

باب چہارم مؤامرہ زیبی پر مؤامرہ رضا کی فضیلت

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۱۵۱	○ خاتمہ باب چہارم مؤامرہ رضا سے ادراک مسافت.....	۱۵۰
	باب پنجم مؤامرہ چھمینی	
۱۵۴	○ چھمینی نے بلاد کی تین قسمیں کیں.....	۱۵۱
۱۵۴	○ قسم اول طول و عرض میں مکہ مکرمہ کے مساوی.....	۱۵۲
۱۵۴	○ قسم اول پر امام احمد رضا کی تنقیحات.....	۱۵۳
۱۵۴	○ تصریح کے قول کا ابطال کہ مقاطر کعبہ کا طول، طول مکہ کے مساوی.....	۱۵۴
۱۵۵	○ قسم دوم صرف عرض بلد عرض حرم کے مساوی.....	۱۵۵
۱۵۶	○ قواعد چھمینی سے استخراج سمت قبلہ میں دقتیں.....	۱۵۶
۱۵۶	○ امام احمد رضا کا ایجاد کردہ زنجی طریقہ.....	۱۵۷
۱۵۸	○ امام احمد رضا کا ایجاد کردہ دوسرا آسان طریقہ.....	۱۵۸
۱۵۷	○ طریقہ رضا سے اجمیر مقدس کی سمت قبلہ.....	۱۵۹
۱۵۹	○ امام احمد رضا نے علوم ریاضیہ وغیرہ کیسے سکھے؟.....	۱۶۰
۱۶۰	○ مؤامرہ چھمینی میں عرض حرم کے برابر عرض ہونے کی شرط پر نظر.....	۱۶۱
۱۶۱	○ قسم سوم بلد کا طول و عرض مکہ مکرمہ سے مختلف.....	۱۶۲
۱۶۳	○ قسم سوم پر متعدد وجوہ سے تنقیحات رضا کی تفصیل.....	۱۶۳
۱۶۳	○ مؤامرہ چھمینی اور اس کی چار نوعوں کا تعارف.....	۱۶۴
۱۶۵	○ چاروں انواع پر متعدد اعتراضات.....	۱۶۵
۱۶۵	○ مؤامرہ چھمینی سے دفع اعتراضات.....	۱۶۶
۱۷۰	○ مؤامرہ چھمینی کا نتیجہ بہت جگہ قریب تخریب.....	۱۶۷
۱۷۸	○ قسم سوم کے اصطلاحی مؤامرہ کو بھی امام احمد رضا نے حسابی کر دیا.....	۱۶۸

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۱۷۱	○ مثلث قائم الزاویہ کے اضلاع قائمہ کے مابین نسبت.....	۱۶۹
۱۷۱	○ مثلث قائم الزاویہ کے اوتار کے مابین نسبت.....	۱۷۰
۱۷۲	○ حاصل موامرہ.....	۱۷۱
۱۷۳	○ اس موامرہ کا واقعیت سے تفاوت.....	۱۷۲
۱۷۶	○ چھینی انصاف اور اس کے اغلاط کی جدول.....	۱۷۳
۱۷۸	○ فساد نماز کے قریب والے اغلاط کی جدول.....	۱۷۴
۱۷۹	○ قواعد چھینی پر بعض جگہ قبلہ کی طرف پشت ہوگی.....	۱۷۵
	باب ششم	
۱۸۱	○ تمام دنیا کے لئے جدول سمت قبلہ کی بحث.....	۱۷۶
	باب ہفتم	
۱۸۸	○ بلا حسابی عمل متحدہ ہندوستان کیلئے قانون کلی کی بحث.....	۱۷۷
	باب ہشتم	
۱۹۰	○ بحر ہند سے عرب جانے والے جہازوں کیلئے سو سو میل پر سمت قبلہ..	۱۷۸
//	○ مقدمہ اولیٰ دریائی میل کی تحقیق.....	۱۷۹
۱۹۱	○ انگریزوں کے پانچ مختلف اقوال.....	۱۸۰
۱۹۳	○ انگریز محققین کی خطائیں.....	۱۸۱
//	○ مقدمہ ثانیہ.....	۱۸۲
//	○ بمبئی، کراچی، کولہو اور جاوے سے عدن کی سمت وسافت...	۱۸۳
۱۹۷	○ عرض و طول دریافت کرنے میں خطوط مستقیمہ سے کام لینا غلط..	۱۸۴
۱۹۸	○ عرض و طول کی تحقیق میں مدعیان تحقیق کی خطائیں.....	۱۸۵

صفحہ نمبر	مضامین	نمبر شمار
۲۰۰	○ عرض و طول کیلئے امام احمد رضا کے ایجاد کردہ صحیح قواعد.....	۱۸۶
۲۰۱	○ عرض و طول کے مؤامرات کو امام احمد رضا نے آسان کر دیا..	۱۸۷
۲۰۵	○ جدول انصراف بمبئی تا عدن / عدن تا بمبئی.....	۱۸۸
۲۰۶	○ جدول کراچی تا عدن / عدن تا کراچی.....	۱۸۹
۲۰۷	○ جدول جاوہ تا عدن / عدن تا جاوہ.....	۱۹۰
۲۰۹	○ جدول کولمبو تا عدن / عدن تا کولمبو.....	۱۹۱
۲۱۰	○ عدن سے جدہ و یمنوع جانے والے جہازوں کی بحث.....	۱۹۲
۲۱۲	جلد اول عرض البلد و طول البلد برائے کرۃ زمین.... ۲۱۲ تا ۲۷۲	۱۹۳
۲۷۳	جلد اول لوگارتھی سائن و سیکنٹ وغیرہ..... ۲۷۳ تا ۳۲۰	۱۹۴

کلمات با برکات

از:- تاج الشریعہ حضرت علامہ مفتی محمد اختر رضا خاں قادری ازہری بریلو

الحمد لله رب العالمین والصلوة والسلام علی

سید المرسلین وعلی آلہ واصحابہ وازواجہ وذریاتہ اجمعین۔

جدی الکریم امام اہلسنت اعلیٰ حضرت امام احمد رضا خاں قادری برکاتی

بریلوی قدس سرہ القوی کے گنجینہ جواہر کا ایک انمول موتی ”کشف العله عن
سمت القبلة“ ہدیہ ناظرین ہے۔

یہ کتاب کیا ہے اپنے موضوع پر نہایت ہی معرکتہ الآراء اور نادر تصنیف ہے
ناظرین بعد مطالعہ خود ہی اندازہ لگالیں گے کہ اللہ تبارک و تعالیٰ نے جدی الکریم
سیدی وسندی وکنزی وذخری لیومی وغدی امام اہلسنت اعلیٰ حضرت فاضل بریلوی رضی
اللہ تعالیٰ عنہ کو علم و آگہی کا ”آفتاب وماہتاب“ بنا کر بھیجا تھا جس کے نور سے نہ معلوم
کتنے مسائل علمیہ بجلی اور بے شمار اہل علم مستنیر ہوئے۔

آپ کی یہ تصنیف بھی اپنے موضوع پر فوائد علمیہ کا گراں قدر خزانہ اور تنقیح و
تصحیح کا عظیم ذخیرہ ہے لیکن اس ذخیرے کو ضائع ہونے سے بچالینے کا سہرا عزیز گرامی
مولینا مفتی قاضی شہید عالم رضوی سلمہ القوی کے سر جاتا ہے، جنہوں نے بڑی عرق
ریزی کے بعد اس کتاب کی تبیض و ترتیب اور اصطلاحات کی تشریح نیز فقیر کی خواہش
پر اس کی جدید ترتیب دی۔

دعا ہے کہ مولیٰ تعالیٰ ان کے علم و عمل میں بے پناہ برکتیں عطا فرمائے اور

ہر سنی کو اس کتاب سے مستفید و مستنیر بنائے!
آمین بجاہ سید المرسلین علیہ افضل الصلوٰۃ والتسلیم۔

فقیر محمد اختر رضا قادری ازہری غفرلہ

۱۱ شعبان المعظم ۱۴۲۴ھ

عرض ناشر

اس دنیائے رنگ و بو میں بعض شخصیتیں ایسی ہمہ جہت و ہمہ گیر ہوتی ہیں کہ انھیں جس رخ سے بھی دیکھا جائے کامل دہراور یگانہ روزگار نظر آتی ہیں لیکن یہ بھی حقیقت ہے کہ ایسی شخصیتیں مدتوں بعد جنم لیتی ہیں یا یوں کہئے۔ ہزاروں سال نرگس اپنی بے نوری پہ روتی ہے بڑی مشکل سے ہوتا ہے چمن میں دیدہ ور پیدا وہ شخصیتیں اس دنیائے فانی میں اپنے علم و فضل، فکر و نظر اور افعال و کردار کا اتنا گہرا اثر چھوڑ جاتی ہیں کہ دنیا ان کے نقوش قدم کو اپنے لئے مشعل راہ اور نمونہ عمل بنا لیتی ہے۔

انھیں شخصیات میں ایک آفاقی شخصیت اعلیٰ حضرت امام احمد رضا خاں قادری برکاتی بریلوی قدس سرہ کی بھی ہے جس نے علم و آگہی کے گہرے گرائیہ سے ملت اسلامیہ کو سرفراز کر دیا۔

امام احمد رضا علم و فن کا وہ پیکر مجسم ہیں جن کی بارگاہ میں مفکرین و محققین محدثین و مفسرین، موافقین و مخالفین سب نے جبین نیاز خم کر دیئے۔

آج دنیا کا کون سا ایسا خطہ ہے جہاں امام احمد رضا کا چرچہ نہیں اور علم و فن کا کون سا ایسا گوشہ ہے جہاں امام احمد رضا کے سحر طراز نوک قلم کا چھینٹا نہیں۔

امام احمد رضا کو جن علوم و فنون میں دسترس تھی ان کی تعداد ۵۵ یا اس سے بھی متجاوز ہے انھوں نے نہ صرف اتنے علوم و فنون کی تحصیل کی بلکہ تقریباً ہر علم و فن میں اپنی کوئی نہ کوئی یادگار ضرور چھوڑی ہے۔

چنانچہ امام احمد رضا مذکورہ علوم و فنون کا ذکر کرنے کے بعد فرماتے ہیں:

”ولی فی کلہا أو جلہا تحریرات و تعلیقات من زمن طلبی الی
ہذا الحین یعنی ان جملہ علوم و فنون یا اکثر کی بڑی بڑی کتابوں پر میری
تحریرات و تعلیقات موجود ہیں یہ سلسلہ زمانہ طالب علمی سے اب تک
جاری ہے“ [الاجازات المتینہ ص ۱۵۶]

امام احمد رضا نے ان میں سے بعض کی طرف بحیثیت علم و فن نہیں بلکہ محض
تفریح طبع کے لئے عنان توجہ منعطف فرمائی، چنانچہ آپ خود ارشاد فرماتے ہیں:

”واشتغالی بالہیأۃ والہندسة والزیج واللوغار ثمات وفنون
الریاضی لیس لیكون فیہ ارتیاضی بل انما التوجہ ترویحا للقب
علی جهة التفککہ و ربما اقصدہا لعل العلم التاقیت و تحدید الاوقات
نفعاً للمسلمین فی الصوم والصلوات یعنی ہیئت، ہندسہ، زنج،
لوگار ثمات اور فنون ریاضی سے میرا شغف حصول مہارت کے لئے
نہیں بلکہ محض تفریح طبع کے طور پر ہے البتہ بعض اوقات صوم و صلوٰۃ کے
اوقات کی تحدید کے لئے بالقصد ان علوم و فنون کی طرف متوجہ ہو جاتا
ہوں تاکہ مسلمانوں کو فائدہ پہنچے“ [الاجازات المتینہ ص ۱۵۸]

زیر نظر کتاب ”کشف العله عن سمت القبلة“ اپنے موضوع

پر آپ کی شاہکار تصنیف ہے، جب ہم اس کتاب کا مطالعہ کرتے ہیں تو حیرت
ہوتی ہے کہ ایک ایسا فن جس سے آپ کا شغف محض تفریح طبع کی حد تک ہے اس
میں گہرائی و گیرائی کا یہ عالم ہے تو پھر جو علوم و فنون آپ کیلئے مقصود اصلی ہیں ان
میں آپ کی گہرائی و گیرائی کا کیا عالم ہوگا۔

قریب تھا کہ امام احمد رضا کی یہ عظیم و جلیل تصنیف اپنی ناقدری پر آنسو

بہاتے بہاتے اپنا وجود کھودیتی مگر بھلا ہو حضرت علامہ مفتی قاضی شہید عالم صاحب رضوی کا جنہوں نے مسلسل جدوجہد کے بعد اس کتاب کو ایک نئی زندگی دی۔

کتاب کے مسودے کی حالت زار دیکھ کر ہمیں تو یہ احساس ہو چلا تھا کہ واقعی یہ کتاب اپنی زیست سے ہاتھ دھو بیٹھی ہے کیونکہ کتاب کے بہت سے صفحات کا خاصہ حصہ دیمکوں کی غذا بن چکا تھا جس کی وجہ سے بعض بعض صفحہ میں تو کئی کئی سطریں غائب تھیں، ایسی صورت میں خصوصاً ریاضیات کی کتاب میں جہاں سیاق و سباق بھی سہارے سے انکار کر دیتے ہیں مگر آفریں صد آفریں کہ قاضی صاحب موصوف نے اس مشکل ترین کام کو بفضلہ تعالیٰ اپنی علمی مہارت سے نہ صرف مشکل مقامات کی تسہیل کر دی بلکہ سیاق و سباق کو ملحوظ رکھتے ہوئے کرم خوردہ مقامات کو مناسب الفاظ سے پر کر دیا نیز اس کتاب سے متعلق ”رفع العله“ کے نام سے جملہ اصطلاحات کی تشریح بھی فرمادی اور انکے انگریزی الفاظ بھی درج کر دیئے، کشف العله “میں واقع تمام شکلوں کو قاضی صاحب نے خود اپنے ہاتھوں سے بنایا ہے نیز فصل طول نکالنے کے قواعد بھی آپ ہی کے ایجاد کردہ ہیں غرض کہ جو خدمت حضرت قاضی صاحب مدظلہ نے اس کتاب کے تعلق سے انجام دی وہ صرف آپ ہی کا حصہ ہے۔

امام احمد رضا کی ریاضیات پر قاضی صاحب کی سرگرمی جاری ہے، آپ کی کدوکاوش سے کئی غیر مطبوعہ کتابیں مثلاً (۱) المعنی المجلی للمغنی والظلی (۲) قانون رویت اہلہ (۳) رویۃ الہلال وغیرہ انشاء اللہ تعالیٰ عنقریب منظر عام پر آنے والی ہیں۔

آپ کی جس قدر ستائش کی جائے کم ہے امام علم و فن حضرت علامہ خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ کو بھی ان سے بہت امیدیں وابستہ ہیں بلکہ خواجہ صاحب

قبلہ فنون ریاضیہ میں آپ کو اپنا ”عصبہ“ فرماتے ہیں۔

موصوف اپنی جماعت کے ان صائب الرائے اور معتمد علماء میں شمار کئے جاتے ہیں جو ہیئت و ہندسہ جیسے فنون نادرہ میں خاصی مہارت رکھتے ہیں آپ کو تاجدار اہل سنت حضور مفتی اعظم ہند سے شرف بیعت اور حضور تاج الشریعہ سے سلسلہ عالیہ قادریہ برکاتیہ رضویہ میں اجازت و خلافت حاصل ہے، فی الوقت آپ جامعہ نوریہ رضویہ باقر گنج بریلی شریف میں درس و تدریس کے علاوہ شعبہ افتاء کی صدارت کے فرائض بھی انجام دے رہے ہیں۔

قاضی صاحب موصوف کو حضور تاج الشریعہ سے گہری عقیدت و محبت ہے خود تاج الشریعہ بھی آپ کو از حد عزیز رکھتے ہیں تاج الشریعہ کی خواہش تھی کہ اس کتاب کی ترتیب جدید اور حواشی میں کچھ ضروری اضافہ کر دیا جاتا جس سے کتاب کی افادیت مزید بڑھ جاتی چنانچہ راقم نے قاضی صاحب موصوف سے تاج الشریعہ کی اس خواہش کا اظہار کیا جسے آپ نے خندہ پیشانی سے قبول فرماتے ہوئے بحسن و خوبی اس کام کو انجام دیا اور اب اپنے موضوع پر یہ نادر روزگار شاہکار بہترین کمپوزنگ و سیٹنگ، عمدہ طباعت، دیدہ زیب ٹائٹل اور مضبوط جلد سے مزین ہو کر آپ کے ہاتھوں میں ہے، مولائے کریم اس کتاب کو عوام و خواص کے لئے نفع بخش اور مرتب و ناشر کے لئے نجات اخروی کا ذریعہ بنائے!

آمین ثم آمین بجاہ سید المرسلین صلوات اللہ علیہ و علی آلہ و اصحابہ اجمعین



محمد عبدالرحیم نشتر فاروقی غفرلہ

یکے از خدام حضور تاج الشریعہ و الجمع الرضوی بریلی شریف

امام احمد رضا قدس سرہ کے مخطوطہ كشف العله کے اصل نسخہ کا عکس

Handwritten text in Urdu script, likely a manuscript or a collection of notes. The text is dense and covers most of the page, with some marginalia on the left side. The script is in a traditional style, possibly from the 19th or 20th century. The text appears to be a commentary or a collection of notes related to the title 'كشف العله' (Unveiling the Veil).

Handwritten text in Urdu script, likely a manuscript or a collection of notes. The text is dense and covers most of the page, with some marginalia on the left side. The script is in a traditional style, possibly from the 19th or 20th century. The text appears to be a commentary or a collection of notes related to the title 'كشف العله' (Unveiling the Veil).

دارالافتاء برہانہ جیلور میں موجود کشف العله کے مبیضہ کا عکس ۶۶

اس طرح عرض بلدی سے ہر سمت لبح قطب شمالی کا سمت اس کے بلدی
سمت الاراس کے منطبق طے اس کا نصف النهار اطل فوس سمت قبلہ بل
قوس الخواف۔ بیان مثلث ح کے قائم الزاویہ درخت فوس الخواف کو اس سے
تعلق نہ یہ مثلث اس قسم کا کہ اس کا زاویہ شمالی وہی جسے قائمہ کہ جس زاویہ
کہ دونوں دو مثلث کے ح کے برابر ہیں۔ بیان ہر مثلث ال کا قائم الزاویہ
سے فوس سمت کا ضرور تعلق ہو گا۔ یہی بیان ہے کہ اگر اس کا زاویہ بلدی بلدی
کہ نصف النهار اطل سے پیدا ہو کر لہذا بیان ضرورت پڑتی ہے کہ سمت الاراس کے مرکز
گزرنا ہو۔ ایک عمود نصف النهار بلدی پر قائم کر کے سمتی نقطہ اعتدال کے ایک عظیم
سمت کے مرکز اربن کہ نصف النهار بلدی کے عمود ہو گا کہ اس کے قطبین نقطہ اعتدال پر
گزرے گا۔ **تیسرا**۔ عمود زمین تو عمود و زاویہ سمتی نقطہ سے اس کا ایک
نقطہ شمالی ہو گا تو دوسرا نصف جنوبی ہو گا۔ بیان شود کہ مرکز دایہ و مرکزہ مراد ہر جہتی نصف
النہار میں محور اور نقطہ اعتدال سمت اس کے مرکزہ اس کے مرکزہ و مرکزہ ہر عمود
النہار سے ہمیشہ شمال کو گزرتا ہے ہر نقطہ اعتدال سمت اس کے مرکزہ ہر عمود سمت الاراس
کہ شمالی رہے باعتبار بلدی اس کی حالت سمت الاراس کے مختلف ہے کبھی جنوبی ہوتا کبھی
شمالی کبھی منطبق و لہذا سمت الاراس کے مرکزہ مختلف ہوتی ہے کہ اس کا
بیان یہ کہ فصل طول اگر ۹۰ سے کم ہے تو عرض جنوبی میں یہ عمود سمت الاراس کے مرکزہ شمال کو
گزرے گا کہ اس عرض میں محور سمت الاراس کے مرکزہ شمالی رہے اگر سمت الاراس کے مرکزہ بلدی سے
شمالی تو عمود نقطہ اعتدال سے ٹکڑے سمت الاراس کے مرکزہ ہر عمود نصف النهار سے ملا قطعاً
سمت الاراس بلدی سے شمالی ہو گا مگر عرض شمالی میں تینوں حالتیں ہوتی ہیں اگر عرض
عمود عرض البلد کے برابر ہو تو عرض عمود میں سمت الاراس بلدی ہر عمود بلدی کا دائرہ اول سمت

۷۷ ملک العلماء حضرت علامہ ظفر الدین بہاری علیہ الرحمہ کی کتاب
”توضیح التوقیت“ میں نقل شدہ ”کشف العله“ باب دوم کا عکس ۷۷

کر لگا دہاں غروب ہو گا اور جس وقت غروب کرے گا دہاں طلوع ہو گا شرح چہنیشی میں لکھا کہ یہاں کا
قبلہ سب سے پہلے تر ہے کہ یہاں کوئی سمت متعین ہی نہیں بلکہ ہر سمتہ کرد سب طرف قبلہ ہے انوں
یہ صیح نہیں ضرور یہاں قبلہ متعین ہو گا مگر ایک صورت میں اور اس کا حقیقہ متعین کرنا واقع میں
متعین کیلئے متعذر ہے اور جبکہ حد اسیل کے فاصلہ سے جہت نہ بدلتی یہاں اتنے بھر کے تفاوت سے
بدل سکیگی وجہ یہ کہ یہ مقام مکہ معظمہ سے متعذر ہے اور مکہ کا قبلہ عین کعبہ ہے اور وہاں عین کعبہ کا
متعین کرنا کس قدر سخت دشوار ہے اں دہاں جو محل معطر کعبہ معظمہ ہو خاص اتنی جگہ میں البتہ یہ
بات صادق ہوگی کہ ہر سمتہ کرد سب طرف قبلہ ہے جیسے داخل کعبہ معظمہ میں کہ وہ جگہ خود عین
کعبہ ہے کہ محاذات کعبہ معظمہ میں زیور ہالائے ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک سب کعبہ ہے گر
اس محل کا استخراج نہ متعذر کیلئے متعذر رہے طول و عرض شہر کے دیئے گئے ہیں نہ خاص کعبہ معظمہ کے
پہرہ کہ دیئے گئے ہیں خود مختلف ہیں اور ان کی غایت تقریب فہم من لا یحیطون بشئ من
علمہ الا بما شاء اللہ اس بعد رکایہ اثر ہو گا کہ وہ اس کی کے مثل ہو گا جس میں اور کعبہ معظمہ
میں ایسا عامل ہے جسے رفع نہیں کر سکتا کہ اس کا قبلہ جہت کعبہ ہے کہ افادہ فی فتح القادری اور
جبکہ یہاں کوئی عین کعبہ نہیں بتا سکتا توجہت کی تعین شہر سے ہوگی واللہ تعالیٰ علم تغیر غفر اللہ لہ
القدر کہتا ہے کہ مجھے ایسا یاد آتا ہے کہ اعلیٰ حضرت قدس سرہ نے میرے بڑھنے کے زمانہ میں
ایک نفر بریں فرمایا تھا کہ ”طول و عرض اگرچہ شہر کے دیئے جاتے ہیں مگر ان کا حساب شہر کی
مشہور جگہ سے لیا جاتا ہے“ اور ظاہر ہے کہ مکہ معظمہ میں فائز کعبہ سے زیادہ مشہور کون جگہ ہے مگر جو جگہ
اس کے خلاف اسی عرض اور ۱۸۰ درجہ طول پر ہو ضرور نہیں اس کی مشہور جگہ معطر خانہ کعبہ ہی ہو
غرض اس جگہ کی تعین کی دشواری و وقت نقد و وقت ہے واللہ تعالیٰ اعلم۔

شرف انتساب

تبیض، تقدیم، تحشیہ، اور حل اصطلاحات کی اس حقیر کاوش کو سرچشمہ ہدایت تاجدار اہل سنت، مرشدی و مولائی حضور مفتی اعظم ہند فضیلۃ الشیخ حضرت علامہ الحاج الشاہ مفتی محمد، مصطفیٰ رضا خاں قادری نوری بریلوی علیہ الرحمۃ والرضوان کی بارگاہ میں پیش کرتا ہوں!

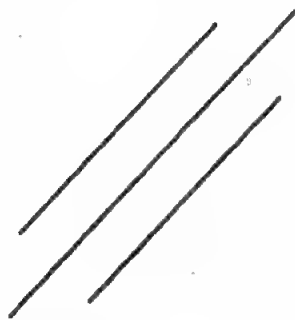
جن کے علم و فضل نے ہزاروں دلوں کو جلا بخشی!

جن کی بیش بہا خدمات سے لاکھوں گم گشتگان راہ کو نشان منزل ملا!

جن کا روحانی تصرف آج بھی سکون قلب کا ضامن ہے!

رب قدیر سے دعا ہے کہ ان کے زہد و ورع کے طفیل فقیر کے علم و عمل میں برکتیں عطا فرمائے۔ ع

گر قبول افتد زہے عز و شرف



قاضی شہید عالم رضوی

خادم تدریس و افتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف

حرف آغاز

اس وقت ”کشف العله“ کا دوسرا ایڈیشن آپ کے ہاتھوں میں ہے میں یہ سوچ بھی نہیں سکتا تھا کہ ریاضی جیسے خشک اور دقیق موضوع پر اتنی اہم اور معرکہ الاراء کتاب کا دوسرا ایڈیشن اتنی جلدی منظر عام پر آ جائے گا لیکن رب تبارک و تعالیٰ کی رحمت سے کوئی چیز بعید نہیں ہے۔

یہ ایڈیشن بہت سی خوبیوں پر مشتمل ہے، بڑی خوشی کی بات یہ ہے کہ تاج الشریعہ حضرت علامہ مفتی محمد اختر رضا خان قادری ازہری بریلوی مدظلہ نے رمضان المبارک میں ”کشف العله“ کا مبیضہ عطا فرمایا جو حضرت کو گرامی وقار جناب الحاج رمضان عبدالعزیز صاحب سلامی جبل پوری نے دارالافتاء برہانہ جبل پور سے فراہم کیا تھا۔

اگرچہ یہ مبیضہ بھی مکمل نہیں، اس کے آخر سے تقریباً ۲۵/۱۱ اوراق غائب ہیں، دیکھنے سے پتہ چلا کہ نقل کے بعد اصل سے اس کا مقابلہ نہیں ہو سکا تھا اسی وجہ سے کہیں کہیں الفاظ کم ہیں اور کہیں کہیں تو پوری پوری سطر نقل ہونے سے رہ گئی ہے اور نین جداول جو مسودہ میں نہ مل سکے تھے وہ مبیضہ میں بھی نہ مل سکے اس کے باوجود اس سے عظیم فائدہ یہ حاصل ہوا کہ ”کشف العله“ کے مسودہ میں درمیان سے کچھ صفحات ضائع ہونے کی وجہ سے بعض بحثیں ادھوری رہ گئی تھیں اور کرم خوردہ ہونے کے سبب بہت سے مقامات میں بیاض چھوڑ دی گئی تھی الحمد للہ اس مبیضہ کی مدد سے وہ خلا پورا کر دیا گیا ہے اب کتاب بہت حد تک مکمل ہو کر آپ کے ہاتھوں میں ہے۔

حضور تاج الشریعہ مدظلہ کا بے حد شکر گزار ہوں کہ آپ نے فقیر کے لئے ”کشف العله“ کے مبیضہ کی شکل میں ایک قیمتی تحفہ فراہم کر دیا اور جناب الحاج رمضان علی صاحب کا بھی بہت شکر گزار ہوں کہ ان کے عطا کردہ مبیضہ کی مدد سے کتاب بہت حد تک مکمل ہو رہی ہے۔

استاذ گرامی امام علم و فن حضرت خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ سے متعدد ملاقاتوں کے دوران بعض مباحث میں مراجعت کرنے اور سمجھنے کا موقع ملا اور کچھ باتیں جو پہلے حل نہ ہو سکی تھیں حضرت کی توجہ سے حل ہو گئیں اور انھیں کے مشورے سے بعض حواشی کا اضافہ بھی کیا گیا۔

حضور تاج الشریعہ کی فرمائش پر کتاب کے خط کو پہلے کی بہ نسبت قدرے جلی کر دیا گیا ہے جس سے کتاب دیدہ زیب بھی ہو گئی اور مطالعہ کرنے میں سہولت بھی پیدا ہو گئی۔

”رفع العله فی حل اصطلاحات کشف العله“ میں بھی

افادیت کے پیش نظر کچھ مباحث کا اضافہ کر دیا گیا ہے اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس ایڈیشن میں متعدد وجوہ سے بہت سی قابل تحسین خوبیاں پیدا ہو گئی ہیں پھر بھی ہماری زبان پر یہ مصرع جاری ہے۔ ع

حق تو یہ ہے کہ حق ادا نہ ہو

قاضی شہید عالم رضوی

خادم تذریس و افتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف

یکم صفر ۱۴۲۴ھ مطابق ۴/۴ اپریل ۲۰۰۳ء

ہدیۂ شکر

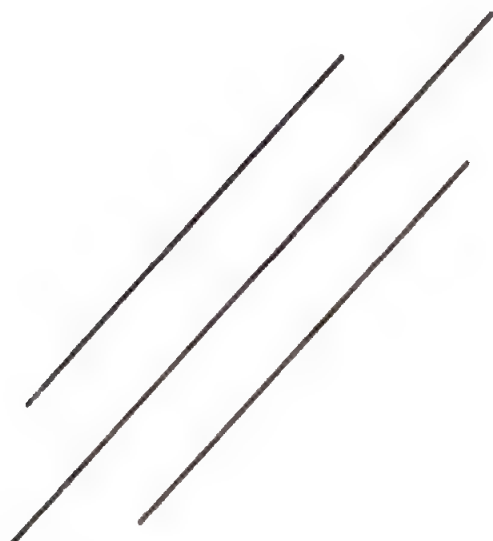
وہ علوم فنون جن کے ذریعہ فقیر، اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کی اس اہم ترین کتاب کی تمییز اور اس کے نہات ادق و معرکۃ الآراء مباحث کو حل کرنے کی سعادت سے سرفراز ہوا، کتاب کے مصطلحات کی توضیح و تشریح کے لئے ”رفع العله فی حل اصطلاحات کشف العله“ لکھ کر اہل ذوق کے لئے کتاب کو سمجھنے میں آسانی پیدا کی، نیز کتاب پر ضروری تعلیقات و حواشی لکھ کر استخراج نتائج کی راہوں میں آنے والی رکاوٹوں کو دور کرنے کی کامیاب کوشش کی، غرض فقیر، قارئین کے لئے اس کتاب سے متعلق جو کچھ پیش کر رہا ہے وہ سب خیر الاذکیاء امام علم و فن استاذ مکرم حضرت علامہ خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ مدظلہ شیخ الحدیث دارالعلوم نورالحق چرہ محمد پور فیض آباد کی عطائے خاص کا نتیجہ ہے، اس کتاب میں انھیں کی شفقتیں الفاظ و عبارات سے آراستہ ہو کر آپ کی نگاہوں کے سامنے ہیں حضرت کا جس قدر شکریہ ادا کروں کم ہے۔

نیز میں نہایت شکر گزار ہوں استاذ مکرم حضرت علامہ محمد احمد صاحب قبلہ مصباحی مدظلہ صدر المدرسین الجامعۃ الاشرافیہ مبارک پور اعظم گڑھ کا جن کی شفقت و عنایت نے فقیر کو اس لائق بنایا، ان علوم و فنون کی طرف متوجہ کیا اور امام علم و فن کی توجہ فقیر کی جانب منعطف کرائی۔

ساتھ ہی میں اپنے ان تمام اساتذہ کا شکر گزار ہوں جن کی شفقتیں فقیر کی شخصیت کی تعمیر میں شامل ہیں، رب قدیر ان کا سایہ ہمارے سروں پر تادیر قائم رکھے آمین۔

بحر العلوم حضرت مفتی عبدالمنان صاحب قبلہ شیخ الحدیث دارالعلوم پٹنہ
العلوم گھوسی کا بھی ممنون ہوں کہ حضرت نے ادارہ تحقیقات امام احمد رضا پاکستان
سے مسودہ کی فوٹو کاپی حاصل کر کے فقیر کو عطا فرمائی اور دعاؤں سے نوازا ساتھ
ہی ارکان ادارہ کا بھی شکریہ ادا کرتا ہوں۔

اور جناب حضرت مولانا حنیف خاں صاحب صدر المدرسین جامعہ نوریہ
بریلی شریف کا بھی بہت شکر گزار ہوں کہ جناب عالی نے امام احمد رضا کے ہاتھ
کا لکھا ہوا اصل نسخہ نبیرہ اعلیٰ حضرت جناب علامہ توصیف رضا خان صاحب سے
حاصل کر کے فقیر کو عطا فرمایا۔



قاضی شہید عالم رضوی

خادم تدریس و افتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف
یکم صفر ۱۴۲۴ھ مطابق ۴ اپریل ۲۰۰۳ء

تقدیم

بسم اللہ الرحمن الرحیم
نحمدہ و نصلی علی رسولہ الکریم

شیخ الاسلام و المسلمین معجزۃ من معجزات سید المرسلین اعلیٰ حضرت مجدد اعظم
امام احمد رضا قدس سرہ کی ولادت باسعادت ۱۰ ارشوال ۱۲۷۲ھ مطابق ۱۴ جون
۱۸۵۶ء بروز شنبہ ظہر کے وقت ہوئی، پیدائشی نام ”محمد“ تاریخی نام ”المختار“ اور عرف
احمد رضا قرار پایا۔

ابتدائی تعلیم (ناظرہ) مرزا غلام قادر بیک صاحب بریلوی علیہ الرحمہ
سے حاصل کی اس کے بعد درسیات کی تمام کتابیں اپنے والد ماجد امام ^{مستطین}
حضرت مولانا مفتی نقی علی خاں قدس سرہ سے پڑھیں، تیرہ سال دس ماہ چار دن
کی مختصر عمر شریف میں تمام درسیات سے فراغت حاصل کر لی، اسی وقت سے
افتاء و اصلاح اور تصنیف و تالیف کا کام شروع فرمایا جو آخر عمر تک جاری رہا۔

خدمت دین آپ کی جبلت میں داخل تھی پچاس سے زائد علوم و فنون
میں تقریباً ایک ہزار کتب و رسائل، تعلیقات و حواشی یادگار چھوڑے، بارہ ضخیم
جلدوں میں آپ کے فتاویٰ کا مجموعہ علم و عرفان کا موجیں مارتا ہوا وہ بحرنا پیدا کنار
ہے، جو علم رسول صلی اللہ تعالیٰ علیہ وسلم کے سچے وارث اور امام اعظم رضی اللہ تعالیٰ
عنہ کے مظہر اتم ہونے کی شہادت دیتا ہے، آپ کی کس تصنیف کو خاص طور سے
قابل ذکر کہوں میری عقل و خرد فکر و نظر فیصلہ کرنے سے قاصر ہے، جس تصنیف کو
اٹھائیے جس زاویہ نگاہ سے دیکھئے استحضار معانی، تعمق نظر، احاطہ مضامین، کثرت

دلائل، قوت استدلال اور طرز اداہر پہلو بے مثال نظر آتا ہے۔

آپ کا خاص موضوع اور فکر و نظر کا خاص محور علوم دینیہ ہیں، رہا دیگر علوم و فنون کی طرف التفات، تو وہ صرف اس غرض سے ہے کہ ان میں جو علوم و فنون اسلامی نظریات و عقائد سے متصادم ہیں ان کا ردِ بلیغ کر کے مسلمانوں کے عقول و اذہان کو ان سے نجات دلائی جائے اور جو علوم و فنون مقاصد شرعیہ میں مفید ہیں ان کو تحقیق و تنقیح کے بعد حصول مقاصد میں مفید سے مفید تر بنایا جائے۔

یہی وجہ ہے کہ علوم عقلیہ خاص کر علم ریاضی کے مختلف شعبوں میں وہ قیمتی جواہر پارے عطا فرمائے کہ بڑے سے بڑا ریاضی داں انہیں دیکھ کر انگشت بدنداں نظر آتا ہے، علم ریاضی کے شعبہ موسیقی میں اب تک کوئی تصنیف نظر سے نہ گزری غالباً وہ اس لئے کہ مقاصد شرع سے دور ہے، اس کے علاوہ کون سا شعبہ ہے کہ نگاہ التفات سے محروم رہا ہو؟۔

ہیت ہو یا ہندسہ، علم مثلث کرو یا سطحی، ارتھ میٹک ہو یا الجبرا، زنج ہو یا تکسیر کوئی صنف آپ کی تحقیق و تدقیق اور تحریر و تنقیح سے محروم نہیں، یہ محض دعویٰ نہیں ان علوم و فنون میں تقریباً پچاس کتب و رسائل فقیر کی دسترس میں ہیں۔

[۱]..... المعنی المجلی للمغنی والظلی.

[۲]..... الہنی النمیر فی الماء المستدیر.

[۳]..... حاشیہ زیج بہادر خانی.

[۴]..... حاشیہ شرح زیج جدید سلطانی.

[۵]..... حاشیہ جامع بہادر خانی.

[۶]..... فوز مبین در رد حرکت زمین.

[۷]..... اعالی العطا یا فی الاضلاع والزوايا.

[۸]..... البرهان القويم على العرض و التقويم.

[۹]..... مسفر المطالع للتقويم و الطالع.

[۱۰]..... هداية المتعال في حد الاستقبال.

اور زیر نظر کتاب ”کشف العله عن سمت القبلة“ اسی سلسلہ کی چند اہم کڑیاں ہیں۔

یہ علوم و فنون امام احمد رضا قدس سرہ نے کسی بڑی یونیورسٹی یا اعلیٰ تعلیمی ادارے میں نہ سیکھے بلکہ اپنے مکان کی چہار دیواری کے اندر رہ کر صرف اور صرف مطالعہ سے اتنی مہارت حاصل کی کہ آج دنیا حیرت زدہ ہے ذالک فضل اللہ یؤتہ من یشاء۔ وہ خود فرماتے ہیں:

”یہ اللہ عز و جل کا فضل اپنے اس بندے پر جس نے یہ علوم اصلاً کسی سے نہ سیکھے نہ ان میں کوئی کتاب پڑھی مگر تحریر اقلیدس کی صرف پہلی شکل اور دو جز رسالہ تصریح حضرت خاتم المحققین سیدنا الوالد قدس سرہ الماجد سے اور شرح چغیننی صرف پندرہ ورق جناب مولانا مولوی عبد العلی صاحب رامپوری مرحوم و مغفور سے، وہ بھی جناب موصوف کی خواہش سے اس وقت عمر ۱۹ سال تھی، درس مدتوں کا ختم ہو گیا تھا، رامپور بوجہ قرابت جانا اور کچھ دن ٹھہرنا ہوا تھا صاحب مکان مرحوم کے یہاں حضرت موصوف تشریف لائے، مسئلہ امتناع نظیر کا تذکرہ ہوا فقیر نے اس میں وہ تقریرات بیان کیں کہ مولانا ان پر متعجب ہوئے اور فرمایا: ”کیا پڑھتے ہو؟“ عرض کی: درس کئی سال پیشتر ختم ہو گیا سب کچھ اپنے حضرت والد ماجد سے پڑھا،

فرمایا ”شرح چھمینی پڑھی ہے؟“ عرض کی ”نہ“ فرمایا ”اسے ہم سے پڑھ لو“ کہ اس فن کا ایسا جاننے والا نہ پاؤ گے“

ان کے فرمانے سے چند روزہ قیام میں یہ پندرہ ورق پڑھے کسی دن ڈھائی ورق ہوتے کہ فقیر صرف عبارت پڑھتا چلا جاتا جہاں حضرت کو خیال ہوتا کہ نہ سمجھا ہوگا، استفسار فرما لیتے، مطلب عرض کر دیتا، کسی دن آدھی سطر ہوتی جس دن فقیر کو کوئی شبہ ہوتا اس کی تقریر و بحث میں وقت ختم ہو جاتا، مولانا موصوف کی اس نعمت کا اظہار ضروری تھا کہ ناشکری نہ ہو۔

جب حضرت والد قدس سرہ الما جد سے تحریر اقلیدس کی پہلی شکل پڑھی اور اس کی تقریر عرض کی: ارشاد فرمایا: ”تم اپنے علوم دینیہ کی طرف توجہ رکھو ان علوم کو خود حل کر لو گے“ ان کے ارشاد کی برکت کہ تمام علوم، ہیئت و ہندسہ و ریاضی و حساب و جبر و مقابلہ و مساحت و مثلث کروی و غیرہا جس فن کی اپنے کام میں ضرورت پڑی بفضلہ تعالیٰ کام رکا نہ رہا اور ان میں بکثرت رسائل رائقہ تصنیف کئے اب اور قواعد جدیدہ ایجاد کئے ولہ الحمد!

(کشف العله ص ۱۵۹)

کشف العله کی تبیض

شمالی امریکہ کی سمت قبلہ کے بارے میں عالم اسلام کے کثیر علمائے کرام سے رائے طلب کی گئی، اس معاملہ میں علمائے کرام کی رائیں مختلف ہو گئیں۔ زیادہ تر علماء نے بتایا کہ شمالی امریکہ کے شہروں کا قبلہ جنوب مشرق ہوگا،

بعض علماء کی رائے شمال مشرق کے لئے ہوئی، استاذ محترم امام علم و فن حضرت خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ مدظلہ العالی سے شمالی امریکہ کے شہر ”ہوسٹن“ اور ”ویپیگ“ کی سمت قبلہ کے تعلق سے سوال ہوا تو آپ نے امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کی اسی مایہ ناز تصنیف ”**کشف العله عن سمت القبلة**“ کے ذریعہ اس الجھٹھے ہوئے مسئلہ کو نہایت آسانی کے ساتھ سلجھا دیا تب لوگوں کو اس کتاب کی اہمیت کا اندازہ ہوا۔

اسی دوران تاج الشریعہ حضرت علامہ مفتی محمد اختر رضا خان قادری زہری بریلوی دامت برکاتہم العالیہ سے شرف ملاقات حاصل ہوا، حضرت نے فقیر کو اس کتاب کی تہیض کا حکم فرمایا اور اس کے مسودہ کی زیرو کس کاپی عنایت فرمائی۔ فقیر نے کاپی کو بغور دیکھا تو اندازہ ہوا کہ یہ کام مشکل ترین ہی نہیں بلکہ میرے قابو سے باہر ہے اس لئے کہ مسودہ کے بہت سے صفحات کرم خوردہ تھے ہر صفحہ کو علیحدہ علیحدہ کئے بغیر زیرو کس کرا لیا گیا تھا جس سے کرم خوردہ مقامات میں پچھلے یا لگے صفحات کے الفاظ چھپ گئے تھے، اس کاپی سے مجھے تہیض کی ہمت نہ ہوئی۔ حسن اتفاق کہ حضرت علامہ مولانا محمد حنیف خاں صاحب قبلہ مدظلہ صدر المدرسین جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف کو نبیرہ اعلیٰ حضرت علامہ مولانا توصیف رضا خاں صاحب قبلہ مدظلہ سے اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کے دست اقدس سے لکھا ہوا ”**کشف العله**“ کا قلمی مسودہ دستیاب ہوا۔

مسودہ دیکھنے کے بعد فقیر کو اس پر کام کرنے کا بڑی حد تک حوصلہ پیدا ہو گیا لیکن اپنے ذاتی معاملات میں بعض پریشانیوں کی وجہ سے پوری توجہ نہ دے سکا لیکن کام دھیرے دھیرے چلتا رہا، یہاں تک کہ رب قدیر نے بزرگوں کے صدقے پایہ تکمیل تک پہنچانے کی سعادت عطا فرمائی۔

فقیر کو ”کشف العله“ کا جو مسودہ ملا وہ اول، آخر اور درمیان سے ناقص ہونے کے علاوہ موجودہ اوراق بھی جا بجا کرم خوردہ تھے۔ کتاب میں خطبہ اور ابتدائیہ نہیں ہے، آخر سے کتنے صفحات غائب ہیں اس کا کچھ اندازہ نہیں اور درمیان سے مندرجہ ذیل چیزیں غائب ہیں۔

{۱} تمام دنیا کی سمت قبلہ معلوم کرنے کی جدول کلی جو تقریباً پچیس یا چھبیس صفحات پر مشتمل ہونا چاہیے، ان کی بجائے مسودہ میں صفحہ ۶۱ سے صفحہ ۸۶ تک سفید اوراق ملے جس سے اندازہ ہوتا ہے کہ وہ جدول دوسرے کاغذ پر بنائی گئی تھی مسودہ میں نقل ہونے سے رہ گئی۔

اس جدول کی اہمیت و افادیت کیا ہے اس کے بارے میں خود امام احمد رضا قدس سرہ کا ارشاد ملاحظہ ہو:

”اقول وباللہ التوفیق، اب فقیر چاہتا ہے کہ ۱۵/۱۵ دقیقہ فصل طول سے تمام دنیا کے لئے عرض عمود و محفوظ کی جدول دے کہ شرق و غرب و بحر و بر و دنیا و قديم و دنيا و جدید میں جس جگہ کی سمت قبلہ چاہیں صرف ایک عمل آسان سے واضح ہو“ (کشف العله باب ششم ص ۱۸۱)

{۲} اس کے علاوہ پورے غیر منقسم ہندوستان (جس میں پاکستان اور بنگلہ دیش شامل تھے) کے لئے قانون کلی کی جدول جس میں ہندوستان کے بیشتر شہروں کی سمت قبلہ استخراج کر دی گئی تھی یہ بھی چند صفحات پر مشتمل ہونا چاہیے۔

{۳} عدن سے جدہ اور یبوع کو جانے والے بحری جہازوں کے لئے سو سو میل کے فاصلہ سے سمت قبلہ کی جدول، یہ تینوں جداول دستیاب نہ ہو سکیں جس کے لئے افسوس کے سوا کوئی چارہ نہیں۔

اعتذار

امام احمد رضا کا معمول رہا ہے کہ جملہ تصنیفات کا آغاز تسمیہ و خطبہ سے کرتے ہیں اور اسے براعت استہلال سے بھی آراستہ کرتے ہیں اوپر بتایا جا چکا ہے کہ اس کتاب کا خطبہ اور ابتدائیہ دستیاب نہ ہو سکا، سمت قبلہ ہی کے عنوان پر امام احمد رضا کی دوسری تصنیف ”ہدایۃ المتعال فی حد الاستقبال“ ہے اس مناسبت سے کہ دونوں ایک ہی موضوع سے متعلق ہیں اس کا خطبہ ”کشف العله“ میں شامل کر دیا گیا ہے۔ مسودہ کرم خوردہ ہونے کی وجہ سے بعض صفحات کے بہت سے الفاظ ضائع ہو گئے تھے، فقیر سے جہاں تک ہو سکا مناسب الفاظ سے ان جگہوں کو پر کرنے کی کوشش کی ہے البتہ باب دوم کے چند صفحات ملک العلماء حضرت علامہ ظفر الدین بہاری علیہ الرحمہ نے اپنی کتاب ”توضیح التوقیت“ میں شامل کر دیئے تھے۔

ان صفحات کے کرم خوردہ مقامات کو اسی کتاب کی مدد سے پر کر دیا گیا ہے اور باقی مقامات کو فقیر نے اپنی صوابدید کے مطابق پر کرنے کی کوشش کی ہے، امتیاز کے لئے اضافہ کردہ الفاظ قوسین سے گھیر دیئے گئے ہیں تاکہ معاندین اس فقیر کی ممکنہ خطا کو امام احمد رضا قدس سرہ کی طرف منسوب نہ کر سکیں اور جن مقامات میں فقیر کے ذہن و فکر کو کامیابی نہ مل سکی ان میں بیاض چھوڑ دی ہے۔

اس کتاب کی تبیض اور بعض عبارتوں کو حل کرنے میں کتنی جانکاه کاوش کرنی پڑی ہے اس کا کچھ اندازہ ان حضرات کو ہوگا جو اس طرح کے کام کا تجربہ رکھتے ہیں، نمونہ کے طور پر مسودہ کے دو صفحات کے عکس شامل کر دیئے گئے ہیں ملاحظہ فرمائیں تبیض میں صحت کی پوری کوشش کی گئی ہے اس کے باوجود اگر کوئی خطارہ جائے تو اہل فن حضرات فقیر کو آگاہ فرمائیں۔

کتاب کی خصوصیت

سمت قبلہ کے عنوان پر اب تک جتنی کتابیں یا مضامین لکھے گئے ان میں سب سے تفصیلی، آسان، تحقیقی اور تمام روئے زمین کو عام مجدد اعظم اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کی معرکہ الآراء تصنیف ”**کشف العله عن سمت القبلة**“ ہے اس میں امام احمد رضا نے پوری دنیا کی سمت قبلہ معلوم کرنے کے لئے دس قاعدے خود ایجاد کئے ہیں۔

[۱]..... ان قواعد سے کن کن مقامات کی سمت قبلہ استخراج کر سکتے ہیں؟۔

[۲]..... ان کے ذریعہ استخراج سمت قبلہ میں کتنی آسانی ہے؟۔

[۳]..... ان قواعد سے آسان کوئی قاعدہ موجود ہے یا نہیں؟۔

[۴]..... یہ قواعد کس حد تک تحقیقی ہیں؟۔

ان سب سوالوں کے جواب کے لئے امام احمد رضا کا ارشاد گرامی ملاحظہ فرمائیں:

”الحمد للہ ہمارے یہ دسوں قاعدے تمام زمین زیر و بالا، بحرو

بر، سہل و جبل آبادی و جنگل، سب کو محیط ہوئے کہ جس مقام کا

عرض و طول معلوم ہو نہایت آسانی سے اس کی سمت قبلہ نکل

آئے، آسانی اتنی کہ ان سے سہل تر بلکہ ان کے برابر بھی اصلاً

کوئی قاعدہ نہیں اور تحقیق ایسی کہ عرض و طول اگر صحیح ہو اور ان

قواعد سے سمت قبلہ نکال کر استقبال کریں اور پردے اٹھا دیئے

جائیں تو کعبہ معظمہ کو خاص رو برو پائیں“ (کشف العله صفحہ ۱۱۶)

امام احمد رضا نے تمام قواعد کو علم مثلث کروی (Spherical

Trigonometry) کے اصول و قواعد اور دلائل و براہین سے ثابت کر دیا ہے اور

ہر ایک کے تحت شکلیں بنا کر ایسی تشریح کر دی ہے کہ علم ریاضی سے شغف رکھنے والے کو معمولی توجہ کے بعد قواعد اور ان سے استخراج سمت قبلہ کی صحت و وثاقت کا پختہ یقین ہو جائے گا، نیز کئی کئی مثالیں دیکر تفہیم کا پورا پورا حق ادا کر دیا ہے۔

”کشف العلہ“ کے جن قواعد میں حسابی عمل کی حاجت ہوتی ہے،

مثلاً قاعدہ نمبر ۵۷ سے آخر تک چھ قاعدے ان کو تسہیل و تحقیق کے پیش نظر شکل مغنی و شکل ظلی دونوں کے اصول کے امتزاج سے مرتب فرمایا ہے، جس سے استخراج سمت قبلہ نہایت آسان ہونے کے ساتھ ساتھ زیادہ تحقیقی ہو گیا ہے۔

ستیدہ میں ضرب و تقسیم کا عمل مروجہ ضرب و تقسیم سے مختلف اور خاصا دشوار ہوا کرتا ہے امام احمد رضا نے ناظرین کے لئے اتنی دشواری بھی روانہ رکھی اور قواعد کے جملہ حسابات میں لوگاریتمی اعمال تحریر فرمائے جس سے عمل آسان سے آسان تر ہو گیا اب بجائے ضرب و تقسیم، جمع و تفریق سے ہی مطلوب حاصل ہو جاتا ہے۔

کتاب کا اجمالی تعارف

زیر نظر کتاب ”کشف العلہ“ آٹھ ابواب پر مشتمل ہے مناسب

معلوم ہوتا ہے کہ ذیل میں ان ابواب کا اجمالی تعارف پیش کر دیا جائے۔

باب اوّل :- کسی بھی مقام کا فصل طول اگر ۴۰ درجے کم یا ۴۰ درجے زائد

یا ۸۰ درجے کم ہو اور عرض موجود ہو تو اس مقام کی سمت قبلہ دریافت کرنے کے لئے قاعدہ نمبر ۷۷ سے ۱۰۷ تک چار قاعدے جاری ہوتے ہیں۔

جن کے لئے عرض موقع عمود کی حاجت ہوتی ہے باب اوّل میں بطور

تمہید عرض موقع عمود کی پوری تحقیق فرمائی ہے اور اس کے استخراج کے لئے نہ صرف قاعدہ وضع فرمایا ہے بلکہ اس کی تعریف کرتے ہوئے علم مثلث کروی کی متعدد

شکلوں اور براہین کے ذریعہ تحقیق کو ذرۂ کمال تک پہنچا دیا ہے، اسی کے ذیل میں جہت انصراف قبلہ کے اصول و ضوابط کو تفصیل سے بیان فرمایا ہے اور دلائل اور براہین سے مبرہن بھی کر دیا ہے۔

باب دوم: - مختلف عرض و طول کے لحاظ سے دس قاعدوں کو بڑی تفصیل سے بیان فرمایا ہے اور متعدد مثالیں پیش کر کے اجرائے قواعد میں بڑی آسانی کر دی ہے، ہر قاعدہ کو اس سے متعلق شکلیں بنا کر اور علم مثلث کر دی کے دلائل و براہین سے بالکل واضح کر دیا ہے۔

در حقیقت یہ باب اس کتاب کی روح ہے، سمت قبلہ دریافت کرنے کے لئے یہی باب کافی ہے اور عام لوگوں کو اسی باب کی ضرورت پڑتی ہے لہذا قارئین کی افادیت کے پیش نظر اس باب کا خلاصہ پیش کیا جاتا ہے۔

خلاصہ قواعد

قاعدہ ۱: - فصل طول ۱۸۰ درجے ہو یعنی طول البلد شرقی ۱۴۰ درجے ۶ دقیقے ہو اور عرض جنوبی، مکہ معظمہ کے عرض شمالی کے برابر یعنی ۴۰ ۴۱ درجے تو خاص اس جگہ قبلہ متعین نہیں داخل کعبہ کی طرح ہر طرف رخ کر کے نماز پڑھی جاسکتی ہے، یہ جگہ سمندر میں واقع ہے اس کا تصور تو آسان ہے لیکن حقیقی طور پر متعین کرنا مستعذر ہے۔

قاعدہ ۲: - فصل طول ۱۸۰ درجے ہو اور عرض کے لحاظ سے مندرجہ ذیل چار صورتوں میں سے کوئی ایک صورت ہو!

[۱]..... عرض البلد صفر ہو۔

[۲]..... عرض البلد جنوبی ۴۰ ۴۱ درجے کم ہو۔

[۳].....عرض البدل شمالی ہو مطلقاً۔

ان تینوں صورتوں میں قبلہ عین نقطہ شمال ہوگا۔

[۴].....عرض البلد جنوبی ۴۰° ۴۱° سے زائد ہو، اس چوتھی صورت

میں قبلہ خاص نقطہ جنوب ہوگا۔

قاعدہ ۳:- فصل طول صفر ہو یعنی طول البلد شرقی ۳۹° درجے ۵۴° و قیقہ

ہو اور عرض کے لحاظ سے درج ذیل چار صورتوں میں سے کوئی ایک صورت ہو۔

[۱].....عرض البلد صفر ہو۔

[۲].....عرض البلد جنوبی ہو مطلقاً۔

[۳].....عرض البلد شمالی ۴۰° ۴۱° سے کم ہو۔

ان تینوں صورتوں میں قبلہ خاص نقطہ شمال ہوگا۔

[۴].....عرض شمالی ۴۰° ۴۱° سے زائد ہو، اس چوتھی صورت میں قبلہ

خاص نقطہ جنوب ہوگا۔

قاعدہ ۴:- فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰° درجے ہو اور عرض اصلاً نہ

ہو تو ان دونوں صورتوں میں انصراف شمالی بقدر عرض مکہ ہوگا۔

اگر فصل طول شرقی ہے یعنی طول البلد شرقی ۵۴° ۱۴۹° ہے تو نقطہ

مغرب سے اور فصل غربی ہے یعنی طول البلد غربی ۶° ۵۰° ہے تو نقطہ مشرق

سے ۴۰° ۴۱° شمال کی طرف انصراف ہوگا۔

مذکورہ چاروں قاعدوں میں کسی حسابی عمل کی حاجت نہ تھی لیکن بعد کے

قواعد میں حسابی عمل کی حاجت ہوگی۔

امام احمد رضا نے لوگاریتھی اعمال سے کام لیا ہے اس لئے لوگاریتھی اعمال

ہی درج کئے جارہے ہیں لہذا ضرب کے بجائے جمع اور تقسیم کے بجائے تفریق

کامل کیا جائے گا۔

قاعدہ ۵:- فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ درجے سے کم ہو یا بیش اور عرض اصلاً نہ ہو ان چاروں صورتوں میں درج ذیل عمل کی حاجت ہوگی:

ظم عرض مکہ + جیب فصل طول = ظم انصراف شمالی

فصل طول شرقی ہے تو نقطہ مغرب سے اور غربی ہے تو نقطہ مشرق سے شمال کی طرف جھکنا ہوگا۔

قاعدہ ۶:- فصل طول شرقی یا غربی ۹۰ درجے ہو اور عرض بلد جنوبی ہو یا شمالی، عرض مکہ سے کم ہو یا برابر یا زائد ان آٹھوں صورتوں میں:

ظل عرض مکہ + جم عرض بلد = ظل انصراف شمالی

ہدایت:- اس قاعدہ کے تحت آنے والے مقامات کا قبلہ مطلقاً شمالی ہوتا ہے فصل طول شرقی ہے تو نقطہ مغرب سے اور غربی ہے تو نقطہ مشرق سے شمال کی طرف انحراف ہوگا۔

عرض موقع عمود:- قاعدہ نمبر ۱ سے قاعدہ نمبر ۱۰ تک چاروں قاعدوں کے لئے عرض موقع عمود کی حاجت ہوتی ہے، اس کا قاعدہ درج ذیل ہے:

ظم عرض مکہ + جم فصل طول = ظم عرض موقع العمود

قاعدہ ۷:- (۱) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ درجے سے کم ہو اور عرض شمالی ہو۔

(۲) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ درجے سے زائد ہو اور عرض جنوبی ہو ان چاروں صورتوں میں اگر عرض موقع العمود عرض البلد سے مساوی ہے تو قبلہ عین نقطہ اعتدال ہوگا، فصل طول شرقی میں نقطہ مغرب اور غربی میں نقطہ مشرق۔

قاعدہ ۸:- (۱) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ درجے سے کم ہو اور عرض

جنوبی ہو۔

(۲) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰/ سے زائد اور عرض شمالی ہو اور عرض البلد تمام عرض موقع کے مساوی ہو۔

بلفظ دیگر عرض موقع تمام عرض البلد کے مساوی ہو تو مندرجہ ذیل تینوں طریقوں سے سمت قبلہ معلوم کر سکتے ہیں۔

[۱]..... جیب عرض البلد + ظل فصل طول = ظل انحراف از نقطہ

شمال بہ نقطہ اعتدال!

[۲]..... جم عرض مکہ + جیب فصل طول = جیب انحراف از نقطہ

شمال بہ نقطہ اعتدال!

[۳]..... جیب عرض حرم - جم عرض البلد = جیب انحراف از نقطہ

اعتدال بہ نقطہ شمال!

نقطہ اعتدال سے فصل طول غربی میں نقطہ مشرق مراد ہے اور فصل طول شرقی میں نقطہ مغرب۔

ہدایت :- قاعدہ ۹/ ۱۰ کے لئے محفوظ نکالنے کی حاجت ہوتی ہے محفوظ نکالنے کا طریقہ درج ذیل ہے:

جم عرض موقع + ظل فصل طول = محفوظ

قاعدہ ۹ :- (۱) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰/ درجے سے کم اور

عرض شمالی ہو۔

(۲) فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰/ درجے سے زائد اور عرض جنوبی ہو اور

عرض موقع عرض البلد کے مساوی نہ ہو تو:

محفوظ - جیب تفاضل عرض موقع و عرض بلد = ظل انحراف از نقطہ جنوب

یا شمال بہ نقطہ اعتدال!

ہدایت :- عرض البلد اگر عرض موقع سے کم ہے تو نقطہ شمال سے انحراف ہوگا اور زائد تو نقطہ جنوب سے فصل طول شرقی ہے تو نقطہ مغرب اور غربی ہے تو نقطہ مشرق کو۔

قاعدہ ۱۰ :- (۱) فصل طول ۹۰ سے کم اور عرض جنوبی ہو۔

(۲) فصل طول ۹۰ سے زائد اور عرض شمالی ہو اور بہر صورت عرض البلد تمام عرض موقع کے مساوی نہ ہو یا بلفظ دیگر عرض موقع تمام عرض بلد کے مساوی نہ ہو تو عمل حسب ذیل ہوگا۔

محفوظ - جیب مجموع العرضین = ظل انحراف از نقطہ شمال بہ نقطہ اعتدال! بدستور فصل شرقی میں نقطہ مغرب کو اور فصل غربی میں نقطہ مشرق کو انحراف ہوگا۔

باب سوم :- اعلیٰ حضرت امام احمد رضا قدس سرہ کی اعلیٰ فنکارانہ صلاحیت ہے کہ تمام مقاصد کا اثبات متعدد زاویوں سے کر سکتے ہیں لہذا باب سوم میں مذکورہ قواعد کو صرف شکل معنی کے اصول سے بھی مرتب فرما دیا ہے، نیز اشکال بنا کر اور کثیر مثالیں دیکر پوری وضاحت فرمادی ہے جس سے ان قواعد کی صحت اور وثاقت مزید آشکار ہو گئی ہے۔

باب چہارم :- اس باب میں امام احمد رضا قدس سرہ نے اپنے ایجاد کردہ قواعد کے مؤامرہ کا مؤامرہ زیجات سے موازنہ کر کے مختلف طریقوں سے اپنے مؤامرہ کا افضل ہونا ثابت فرمایا ہے اور سمت قبلہ کے تعلق سے اسلاف کے بیان کردہ قواعد کی تنقیح بھی فرمائی ہے۔

ساتھ ہی اس کے ذیل میں بہت سے ان نازک مقامات کی نشاندہی فرما دی ہے جہاں استخراج سمت قبلہ میں سخت احتیاط درکار ہے ورنہ اتنی فاحش خطا

واقع ہو جاتی ہے کہ بسا اوقات قطعاً فساد نماز کی سرحد میں داخل ہو جاتی ہے مثلاً ایک دقیقہ فصل اور ایک دقیقہ فرق عرض پر کبھی ۱۷/۴ درجے قبلہ بدل جاتا ہے اس کے ساتھ ہی امام احمد رضا نے ایک جدول کے ذریعہ مختلف فصل و فرق پر قبلہ کی تبدیلی اور اس سے متعلقہ تفاضل کو واضح فرما دیا ہے، ان مباحث کو چھ بیانات میں منقسم کر کے بیان فرمایا ہے۔

خاتمہ :- یہ باب چہارم کا خاتمہ ہے اس میں بلد مطلوب القبلة اور مکہ معظمہ کے درمیان جو مسافت واقع ہے اس کو دریافت کرنے کے چند طریقے بیان فرمائے ہیں۔

باب پنجم :- چھ مینی کے مؤامرات کو ذکر فرما کر ان پر متعدد اعتراضات وارد فرمائے ہیں۔

باب ششم :- امام احمد رضا نے پوری دنیا کے لئے ۱۵/۱۵ دقیقے کے فصل سے عرض موقع و محفوظ کی جدول مرتب کی تھی اس باب میں اسی جدول کے ذریعہ نہایت آسانی کے ساتھ سمت قبلہ دریافت کرنے کے قواعد بیان فرمائے ہیں لیکن افسوس کہ وہ جدول تلاش بسیار کے باوجود دستیاب نہ ہو سکی۔

باب ہفتم :- امام احمد رضا نے پورے غیر منقسم ہندوستان کے لئے ایک ایسی جدول مرتب فرمائی تھی کہ جس شہر کی سمت قبلہ دریافت کرنا ہو وہاں کا عرض و طول معلوم کریں اور جدول سے کسی حسابی عمل کے بغیر سمت قبلہ حاصل کر لیں لیکن افسوس کہ یہ جدول بھی نہ مل سکی۔

باب ہشتم :- جاوہ، بمبئی، کراچی اور کلombo سے عدن تک اسی طرح عدن سے جاوہ، بمبئی، کراچی اور کلombo تک جانے والے بحری جہازوں کے لئے سو سو میل کے فاصلے پر سمت قبلہ کی تعیین اور عرض و طول کی تحدید فرما کر ان کے جداول

مرتب فرمادیئے ہیں اور سمندری راستے سے ان شہروں کی مسافت بھی بیان فرمادی ہے البتہ عدن سے جدہ اور یمنوع کو جانے والے جہازوں کے لئے مرتب کردہ جدول دستیاب نہ ہو سکی جس کے لئے افسوس ہے۔

اس بحث کے ذیل میں بڑی میل اور بحری میل کی تحقیق کے علاوہ بحری میل کی تحدید کے بارے میں انگریز محققین کے اختلافات اور حسابات میں ان سے واقع ہونے والی خطاؤں کی بھی نشاندہی فرمادی ہے۔

ازالہ اشتباہ:- تقریباً سات سال پہلے امریکہ کے بعض شہروں کی سمت قبلہ کے تعلق سے سوال کیا گیا تھا، ہندوستان کے بعض علماء نے حضرت علامہ مفتی سید افضل حسین صاحب قبلہ قدس سرہ سابق صدر المدرسین جامعہ رضویہ منظر اسلام بریلی شریف کی تالیف ”زبدۃ التوقیت“ میں مندرج قواعد سے ان شہروں کی سمت قبلہ استخراج کرنے کی کوشش کی لیکن نتیجہ درست نہ نکلا اس وقت اس کی کوئی واضح توجیح سامنے نہ آئی فقیر مناسب سمجھتا ہے کہ اس معمرہ کو حل کر دیا جائے۔

اقول:- ”زبدۃ التوقیت“ میں جو قواعد مندرج ہیں وہ پوری دنیا کے لئے عام نہیں ہیں۔ حضرت علامہ مفتی سید افضل حسین صاحب قبلہ نے حسابی قواعد ایشیا کے بعض ممالک مثلاً ہندوستان، پاکستان، بنگلادیش اور افغانستان وغیرہ کو ملحوظ رکھتے ہوئے بیان فرمائے ہیں، لہذا ان قواعد کو بلا ترمیم و تنسیخ باقی رکھا جائے تو پوری دنیا میں جاری نہیں، ان کے ذریعہ صرف ان مقامات کی سمت قبلہ استخراج کر سکتے ہیں جن کا عرض البلد اگر شمالی ہو تو فصل طول شرقی ۴۰° سے کم ہو یعنی گرنج سے طول البلد شرقی ۵۴° ۳۹' سے زیادہ اور ۵۴° ۲۹' سے کم ہو جیسے

ہندوستان، پاکستان، بنگلادیش، نیپال، چین، افغانستان، قضاکستان اور ایران وغیرہ اور اگر عرض البلد جنوبی ہو تو فصل طول شرقی ۴۰° سے زائد ہو یعنی طول البلد

شرقی ۵۳ ۱۲۹ سے زائد یا طول البلد غربی ۹ ۱۳۰ سے زائد ہو جیسے آسٹریلیا اور انڈونیشیا کا مشرقی علاقہ اور نیوزی لینڈ وغیرہ۔

• مذکورہ بالا صورتوں کے علاوہ دوسری صورتوں میں ان قواعد کا اجراء نہ ہوگا۔

سمت قبلہ دریافت کرنے کا عملی طریقہ

بعض علاقوں میں عملی طریقہ سے بھی سمت قبلہ دریافت کر سکتے ہیں، اس طریقہ میں حسابی عمل کی حاجت نہیں لیکن اس سے فائدہ اٹھانے کے لئے درج ذیل تاریخوں کے مخصوص اوقات کا انتظار کرنا ہوگا۔

[۱]..... ۲۹/مئی کو گرینچ ٹائم۔ سے صبح کے ۹ بجکر ۱۷/۱۸/منٹ!

[۲]..... ۱۶/جولائی کو گرینچ ٹائم سے صبح کے ۹ بجکر ۲۶/۲۷/منٹ!

[۳]..... ۱۴/جنوری کو گرینچ ٹائم سے رات کے ۹ بجکر ۲۹/۳۰/منٹ!

[۴]..... ۳۰/نومبر کو گرینچ ٹائم سے رات کے ۹ بجکر ۹/۱۰/منٹ!

مندرجہ بالا تاریخوں کے مذکورہ اوقات میں جن جن مقامات میں دن ہو اور ابر یا کبر اوغیرہ کی وجہ سے سورج چھپا ہوا نہ ہو ان میں زمین، ہموار کر کے ایک سیدھی لکڑی زمین پر اس طرح نصب کریں کہ کسی طرف اصلاً مائل نہ ہو اس لکڑی کا سایہ سمت قبلہ بتائے گا۔

۲۹/مئی اور ۱۶/جولائی کو سایہ کے سرے پر کھڑے ہو کر نصب کردہ لکڑی کی طرف رخ کریں، مکہ معظمہ آپ کے سامنے ہوگا اس لئے کہ ان دو تاریخوں کے مذکورہ اوقات میں سورج سمت الہ اس مکہ معظمہ پر ہوتا ہے، فصل طول شرقی والوں کے لئے یہ اوقات دوپہر کے بعد آئیں گے اور فصل طول غربی والوں کیلئے دوپہر سے پہلے اور جن کا فصل طول صفر ہو ان کے لئے ٹھیک دوپہر کے وقت۔

۲۹ مئی اور ۱۶ جولائی کے مذکورہ عملی طریقہ سے ایشیا افریقہ، یورپ اور

مغربی آسٹریلیا والے فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔

۱۴ جنوری اور ۳۰ نومبر کو نصب کردہ لکڑی کی جگہ کھڑے ہو کر سایہ کی طرف رخ کریں تو استقبال قبلہ حاصل ہوگا اس لئے کہ ان تاریخوں کے مذکورہ اوقات میں سورج مقاطر کعبہ کی سمت الراس پر ہوتا ہے اس وقت لکڑی کا سایہ مکہ معظمہ کی طرف پڑتا ہے اگر پہلی دو تاریخوں کی طرح سایہ کے سرے پر کھڑے ہو کر لکڑی کی طرف رخ کریں گے تو معاملہ الٹ جائے گا، یعنی مکہ معظمہ کی طرف رخ ہونے کی بجائے پشت ہو جائے گی۔

۱۴ جنوری اور ۳۰ نومبر کے مذکورہ اوقات ۶ ۱۴۰ طول غربی والوں کے لئے ٹھیک دوپہر کے وقت آئیں گے اور جن کا طول غربی اس سے کم ہو ان کے لئے دوپہر کے بعد اور جن کا طول غربی ۶ ۱۴۰ سے زائد یا طول شرقی ۱۸۰ سے کم اور ۱۳۰ سے زائد ہو ان کے لئے دوپہر سے پہلے، ان تاریخوں کے مذکورہ عملی طریقہ سے شمالی امریکہ اور جنوبی امریکہ اور مشرقی آسٹریلیا والے فائدہ اٹھا سکیں گے، لیکن کناڈا اور الاسکا کے شمالی حصہ اور برازیل کے مشرقی حصہ میں اس وقت سورج دکھائی نہ دے گا، اس لئے یہ طریقہ ان کے حق میں کارآمد نہیں۔

ناظرین کی آسانی کے لئے فقیر نے ان اصطلاحات کی توضیح و تشریح کر دی ہے جو ”کشف العله“ میں استعمال ہوئے ہیں، ساتھ ہی بعض اصطلاحات کے استخراج کے لئے قواعد بھی وضع کر دیئے ہیں، جن کے ذریعہ کتاب کو سمجھنے میں انشاء اللہ پوری مدد ملے گی۔

قاضی شہید عالم رضوی سلماری کٹیہار بہار
خادم تدریس و افتاء جامعہ نور یہ رضویہ بریلی شریف

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رفع العلة

فی حل

اصطلاحات کشف العلة

مرتبہ

مولینا مفتی قاضی شہید عالم رضوی
شعبہ تدریس و افتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف
رکن امام احمد رضا اکیڈمی حسین باغ بریلی شریف

ناشر

المجمع الرضوی ۸۲ سوداگران، رضا نگر، بریلی شریف یوپی

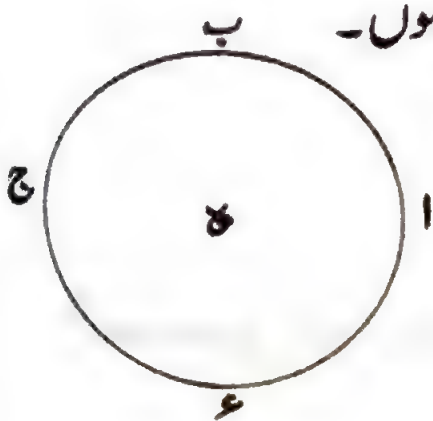
نحمدہ ونصلی علی رسولہ الکریم

کتاب کی تمییز اور اس پر ضروری تعلیقات سے فارغ ہونے کے بعد خیال آیا کہ علم ریاضی کے اصطلاحات اور بعض قواعد سے ناواقفیت کی بنا پر عوام تو عوام بعض خواص بھی کتاب کی افادیت سے محروم رہیں گے لہذا مناسب معلوم ہوا کہ ان اصطلاحات کی تشریح و توضیح کر دی جائے جو زیر نظر کتاب "کشف العلة" میں استعمال ہوئے ہیں اور جن کے استخراج کے لئے قواعد کی ضرورت ہوتی ہے ان کے لئے قواعد بھی وضع کر دیئے جائیں اسی غرض سے یہ چند سطور معرض تحریر میں آئے، فائدہ پہونچے تو اس فقیر کے لئے دعائے خیر فرمائیں۔

دائرہ (Circle): - خط مستدیر سے گھری ہوئی وہ شکل، جس کے وسط میں ایک ایسا نقطہ فرض کیا جاسکے جس سے محیط تک ہر جہت میں نکلنے والے تمام خطوط مستقیمہ برابر ہوں دائرہ (Circle) کہلاتی ہے۔

کرہ (Sphere): - سطح مستدیر سے گھرا ہوا وہ جسم جس کے وسط میں ایک ایسا نقطہ فرض کیا جاسکے جس سے سطح محیط تک نکلنے والے تمام خطوط مستقیمہ مساوی ہوں۔

مرکز (Centre): - دائرہ یا کرہ کے وسط میں وہ مفروض نقطہ جس سے محیط تک نکلنے والے تمام خطوط مستقیمہ مساوی ہوں۔



جیسے اس شکل میں "ا ب ج د" دائرہ ہے اور نقطہ "ا" مرکز دائرہ ہے اور اگر اسی "ا ب ج د" کو گیند کی شکل کا ایک جسم فرض کر لیں تو وہ کرہ اور نقطہ "ا" مرکز کرہ ہوگا۔

دائرۂ عظیمہ (Great-Circle): - کسی بھی کرہ میں فرض کیا جانے والا وہ دائرہ جو کرہ کو ایسے دو حصوں میں تقسیم کر دے جو حجم میں مساوی ہوں۔

دائرۂ معدل النہار: - یہ دائرہ فلک الافلاک کا منطقہ ہے یعنی علم ہیئت میں فلک الافلاک اپنے محور پر حرکت مستدیرہ کرتا ہے جس کی وجہ سے ایک ایسا دائرۂ عظیمہ (Great-Circle) بنتا ہے جو کرۂ عالم کو دو مساوی حصوں میں تقسیم کر دیتا ہے اسی دائرۂ عظیمہ کو دائرۂ معدل النہار کہتے ہیں۔

خط استواء (Equator): - معدل النہار کی سطح میں روئے زمین پر جو دائرہ فرض کیا جاتا ہے وہ خط استوا کہلاتا ہے یہ دائرہ کرۂ زمین کو نصف شمالی (Northern Hemisphere) و نصف جنوبی (Southern Hemisphere) دو مساوی حصوں میں تقسیم کر دیتا ہے اور قطبین کے لحاظ سے معدل النہار سے متحد ہے، معدل النہار اور خط استوا میں صرف اتنا فرق ہے کہ معدل فلک اعلیٰ کی سطح پر فرض کیا گیا ہے اور خط استوا کرۂ زمین پر۔

قطب دائرہ (Pole of Circle): - پہلوئے دائرہ میں وہ نقطہ جو دائرہ سے نوے درجہ کے فصل پر واقع ہو، ہر دائرہ کے دو قطب ہوتے ہیں۔

قطب شمالی (North Pole): - معدل النہار کا وہ قطب جو جدی الفرقہ یعنی قطب تارہ کی طرف ہے آسانی کے لئے اس طرح بھی کہہ سکتے ہیں معدل النہار کا جو قطب، شمال کی طرف ہے وہ قطب شمالی ہے۔

قطب جنوبی (South Pole): - معدل النہار کا وہ قطب جو قطب شمالی کے مقابل میں ہے یعنی معدل النہار کا جو قطب جنوب کی طرف ہے۔

دائرۂ افق بلد (Horizon): - وہ دائرہ عظیمہ (Great-Circle) جو کرۂ عالم کو نصف فوقانی اور نصف تحتانی دو مساوی حصوں میں تقسیم کرتا ہے یہ

دائرہ کرۂ زمین کے کسی حصہ کی طرف نسبت کے لحاظ سے مانا جاتا ہے ولہذا ہر جگہ کے لئے دائرہ افق الگ الگ ہوا کرتا ہے۔

چاند، سورج یا کسی بھی ستارے کے طلوع وغروب کا تعلق اسی دائرہ سے ہے اس دائرہ سے اوپر ہو جانے کا مطلب طلوع اور اس سے نیچے ہو جانے کا مطلب غروب ہے اس کے قطبین سمت الرأس و سمت القدم ہوتے ہیں۔
سمت الرأس و سمت القدم: - دائرہ افق کا جو قطب افق سے اوپر ہے سمت الرأس ہے اور جو افق سے نیچے ہے وہ سمت القدم ہے۔

بلفظ دیگر: روئے زمین پر کھڑے ہونے کی صورت میں قامت انسان کے مسامت ایک خط مستقیم اس طرح فرض کریں کہ اس کا ایک کنارہ سر کے اوپر فلک بالا تک پہنچ جائے اور دوسرا کنارہ قدم سے نیچے کی طرف مرکز عالم سے گزرتے ہوئے فلک بالا تک پہنچ جائے، فلک بالا کا نقطہ تماس جو سر سے اوپر کی طرف ہے سمت الرأس کہلاتا ہے اور جو نقطہ تماس، قدم کی طرف ہے وہ سمت القدم کہلاتا ہے۔

نقطہ مشرق (East Point): - دائرہ افق دو نقطوں پر معدل النہار کو کاٹتا ہے ان میں وہ نقطہ جس سے تجاوز کرنے سے سورج افق سے اوپر ہو جاتا ہے، نقطہ مشرق کہلاتا ہے۔

بلفظ دیگر: وسط مشرقین صیف و شتاء، نقطہ مشرق ہے۔

نقطہ مغرب (West Point): - معدل و افق کے تقاطع کا وہ نقطہ جس کو عبور کرنے کے بعد سورج افق سے نیچے پہنچ جاتا ہے، نقطہ مغرب کہلاتا ہے۔

بلفظ دیگر: وسط مغربین صیف و شتاء نقطہ مغرب ہے۔

تنبیہ اول:- نقطہ مشرق و مغرب کو نقطہ اعتدال بھی کہا جاتا ہے، نقطہ مشرق کو مشرق الاعتدال اور نقطہ مغرب کو مغرب الاعتدال، مختلف طول البلد کے لئے نقطہ مشرق و مغرب مختلف ہوتے ہیں البتہ عرض کے بدلنے سے نہیں بدلتے لہذا ایک طول البلد کے تحت واقع ہونے والے مختلف العرض بلاد کا نقطہ مشرق ایک ہی رہے گا اسی طرح نقطہ مغرب بھی۔

تنبیہ دوم:- کچھ لوگ غلط فہمی سے مشرق اور نقطہ مشرق کو اسی طرح مغرب اور نقطہ مغرب کو ایک ہی سمجھتے ہیں حالانکہ دونوں میں بہت بڑا فرق ہے جو فن ہیئت جاننے والوں سے پوشیدہ نہیں، مشرق اور نقطہ مشرق کے درمیان عموم خصوص مطلق کی نسبت ہے، مشرق عام ہے اور نقطہ مشرق خاص، مشرق دائرہ افق کے وہ نقطے جہاں سے سورج طلوع کرتا ہے، ہر دن کا مشرق علیحدہ علیحدہ ہوا کرتا ہے یہ معدل سے ۲۳ درجہ ۲۷ دقیقہ شمال کی طرف اور اسی قدر جنوب کی طرف پھیلا ہوا ہے اور نقطہ مشرق دائرہ افق کے مذکورہ بالا نقطوں میں سے صرف وہ نقطہ ہے جو خاص معدل پر واقع ہے، یہی حال مغرب اور نقطہ مغرب کا ہے۔

دائرہ نصف النہار:- یہ دائرہ کرۂ عالم کو نصف شرقی و نصف غربی دو مساوی حصوں میں تقسیم کر دیتا ہے، جب سورج افق سے بلند ہو کر اس دائرہ تک پہنچتا ہے تو نصف النہار حقیقی ہو جاتا ہے۔

اس وقت سورج غایت ارتفاع میں ہوتا ہے یعنی اس دن افق سے سورج کی بلندی اس سے زیادہ نہیں ہو سکتی، یہ دائرہ سمت الرأس و سمت القدم اور معدل النہار کے دونوں قطبوں سے گزرتا ہے اور دائرہ افق سے نقطہ شمال اور نقطہ جنوب دونوں پر تقاطع کرتا ہے۔

نقطہ شمال (North Point):- دائرہ افق و دائرہ نصف النہار

کے تقاطع کا وہ نقطہ جو معدل النہار سے شمال کی طرف ہے۔

نقطہ جنوب (South Point): - افق اور نصف النہار کے تقاطع کا وہ نقطہ جو معدل النہار سے جنوب کی طرف ہے۔

تنبیہ: - کچھ لوگ غلط فہمی سے نقطہ شمال اور قطب شمالی میں تفریق نہیں کرتے دونوں کو ایک ہی سمجھتے ہیں، اسی طرح نقطہ جنوب اور قطب جنوبی کو بھی متحد سمجھتے ہیں یہ درست نہیں۔

قطب شمالی اور نقطہ شمال، اسی طرح قطب جنوبی اور نقطہ جنوب الگ الگ چیزیں ہیں قطب شمالی پوری دنیا کے لئے ایک ہی نقطہ ہے، عرض و طول کے اختلاف سے کبھی مختلف نہیں ہوتا اس کے برخلاف نقطہ شمال چونکہ افق اور نصف النہار کا نقطہ تقاطع ہے اور افق و نصف النہار عرض و طول کے بدلنے سے بدل جاتے ہیں لہذا نقطہ شمال بھی بدل جایا کرتا ہے۔

خط استواء والے کے لئے نقطہ شمال، قطب شمالی کے ساتھ متحد ہوتا ہے اور شمالی العرض کے لئے نقطہ شمال، قطب شمالی سے بقدر عرض بلد نیچے ہوتا ہے اور جنوبی العرض کے لئے قطب شمالی سے بقدر عرض اوپر ہوتا ہے۔

نقطہ جنوب کی قطب جنوبی کے ساتھ وہی حالتیں ہوتی ہیں جو نقطہ شمال کی قطب شمالی کے ساتھ ہیں۔

خط زوال: - نقطہ شمال و نقطہ جنوب کے مابین جو خط مستقیم واصل ہے اسے خط زوال و خط نصف النہار کہتے ہیں۔

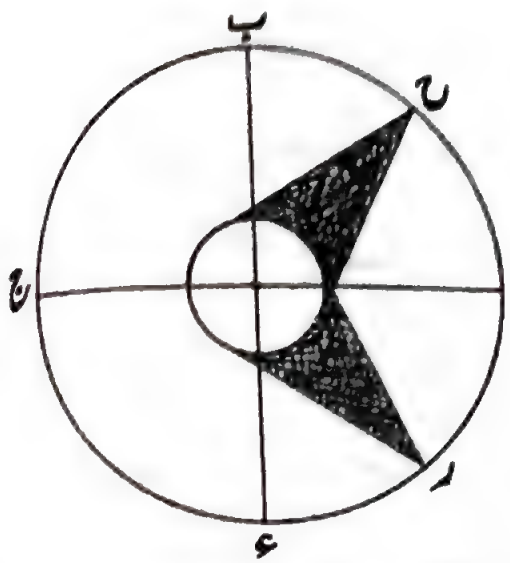
جہات اربعہ کی تعیین: - سمت قبلہ کی تعیین کے لئے مقدار انحراف یا انصراف جاننے کے ساتھ ہی شمال و جنوب اور مشرق و مغرب کی جہتوں کی تعیین ضروری ہے اس کے بعد ہی بلد مطلوب کے لئے سمت قبلہ کا تعیین کیا جاسکتا ہے۔

جہات اربعہ دریافت کرنے کا طریقہ:- جہات اربعہ یعنی مشرق و مغرب اور شمال و جنوب کو قطب نما کے ذریعہ بھی معلوم کر سکتے ہیں اگر چہ قطب نما حقیقی شمال و جنوب کی نشاندہی نہیں کرتا معمولی فرق رکھتا ہے لیکن وہ فرق بہت خفیف ہے عام آلات سے اس کا ادراک بھی نہیں کیا جاسکتا۔

دوسرا طریقہ:- دوسرا طریقہ دائرہ ہندیہ ہے یعنی سطح زمین پر تھوڑی سی جگہ کو گونیا وغیرہ کسی آلہ کی مدد سے بالکل ہموار کر لیں کہ کسی طرف نشیب یا فراز اصلاً نہ رہے، اس ہموار جگہ پر ایک دائرہ بنائیں، پھر مخروطی شکل کا ایک مقیاس جس کی اونچائی قطر دائرہ کی ایک چوتھائی کے برابر ہو، وہ مقیاس مرکز دائرہ پر اس طرح رکھیں کہ اس کا راس اوپر اور قاعدہ نیچے ہو اور مرکز قاعدہ، مرکز دائرہ پر منطبق ہو جائے، صبح کے وقت اس مقیاس کا سایہ اتنا دراز ہو گا کہ دائرہ سے باہر ہو جائے گا لیکن جوں جوں آفتاب اوپر چڑھتا جائے گا سایہ کم ہوتا جائے گا یہاں تک کہ سایہ کا سر محیط دائرہ پر آجائے گا، دائرہ کے اسی نقطے پر نشان لگا دیں اور اس کا نام مدخل الظل رکھیں، پھر سایہ گھٹ کر دائرہ کے اندر داخل ہو جائے گا اور ایک حد پر پہنچ کر گھٹنے کا سلسلہ موقوف ہو جائے گا اور اس کے بعد بڑھنے کا سلسلہ شروع ہو جائے گا اور جوں جوں سورج افق غربی کی طرف ڈھلتا جائے گا سایہ دراز ہوتا جائے گا۔

جب سایہ کا راس محیط دائرہ پر پہنچ جائے اس جگہ بھی نشان لگا دیں اور اس کا نام مخرج الظل رکھیں پھر مدخل الظل و مخرج الظل کے درمیان واقع ہونے والی قوس دائرہ کی تنصیف کر دیں اور منتصف قوس و مرکز دائرہ کے درمیان ایک خط واصل کھینچ دیں اس خط کو (۱) خط نصف النہار (۲) خط زوال (۳) اور خط شمال و جنوب کہتے ہیں اس کے بعد ایک دوسرا خط مرکز پر اس طرح گزاریں کہ خط نصف

النہار پر عمود (Perpendicular) ہو یعنی اس کو زوایا قائم پر قطع کرے، یہ عمود خط مشرق و مغرب کہلاتا ہے جیسا کہ شکل ذیل سے واضح ہے۔



”اب ج ء“ دائرہ ہے ”ح“ مدخل
الظل اور ”ر“ مخرج الظل ہے ”ا“ نقطہ شمال
اور ”ج“ نقطہ جنوب ہے اور خط ”اج“ خط
شمال و جنوب یا خط زوال ہے اور ”ب“
مغرب ”ء“ مشرق اور خط ”ب ج“ خط
مشرق و مغرب۔

دائرہ اوّل السموت :- یہ دائرہ کرۂ عالم کو نصف شمالی و نصف جنوبی
دو مساوی حصوں میں تقسیم کرتا ہے اور دائرہ افق و دائرہ نصف النہار کے قطبین
یعنی سمت الرأس و سمت القدم اور نقطہ مغرب و مشرق سے گزرتا ہے یعنی اس کا
نصف بالابقدر عرض البلد خط استوا (Equator) سے شمال یا جنوب کو اور نصف
زیریں مخالف جہت کو ہٹا ہوا ہوتا ہے اس کے قطبین نقطہ شمال و نقطہ جنوب ہوتے
ہیں دائرہ افق ہی کی طرح یہ دائرہ بھی مختلف بلاد کے لئے مختلف ہوا کرتا ہے۔

تنبیہ :- جہت قبلہ کی تعیین میں دائرہ اوّل السموت و دائرہ نصف النہار
خاص اہمیت رکھتے ہیں یعنی کعبہ اگر خاص اوّل السموت پر واقع ہے تو شمال یا جنوب
کسی طرف انحراف اصلاً نہ ہوگا اگر دائرہ اوّل السموت سے شمال کی طرف ہے تو
انحراف شمالی ہوگا اور اگر جنوب کی طرف تو انحراف جنوبی، اسی طرح اگر خاص نصف
النہار بلد پر واقع ہے تو مشرق یا مغرب کسی طرف بھی انحراف نہ ہوگا اگر نصف
النہار سے مغرب کی طرف ہے تو انحراف غربی اور مشرق کی طرف ہے تو شرقی، اگر
اجمالاً یہ اندازہ کرنا ہو کہ کعبہ کس جہت میں واقع ہے تو ایک گلوب لے لیں اور

اس طرح رکھیں گے آپ کا بلد اوپر ہو ساتھ ہی گلوب کی جہتیں بھی ٹھیک کر لیں اس کے بعد دھاگہ وغیرہ کی مدد سے گلوب پر دائرہ اول السموت اور دائرہ نصف النہار بنالیں یہ دونوں دائرے گلوب کو چار مساوی حصوں میں تقسیم کر دیں گے جن میں ایک ربع غربی شمالی، دوسرا شرقی شمالی، تیسرا شرقی جنوبی اور چوتھا غربی جنوبی ہوگا۔

اس کے بعد گلوب میں مکہ معظمہ کو تلاش کریں مکہ معظمہ جس ربع میں ہو قبلہ اسی کی جہت میں ہوگا مثلاً اگر پہلے ربع میں ہو تو غربی شمالی، دوسرے میں تو شرقی شمالی، علیٰ ہذا القیاس اس طریقے سے جہت قبلہ کا ایک اجمالی علم ہو جائے گا مقدار انحراف کا علم نہ ہو سکے گا تحقیقی طور پر مقدار انحراف جاننے کے لئے ”کشف العله“ کے قواعد سے عمل کرنے کی ضرورت ہوگی۔

دائرہ سمتیہ :- یہ دائرہ افق کے قطبین یعنی سمت الرأس و سمت القدم اور ایک ایسے نقطہ سے گزرتا ہے جو فلک اعلیٰ کی سطح میں فرض کیا جائے لیکن سمت قبلہ کے بیان میں دائرہ سمتیہ سے مراد ایک خاص دائرہ سمتیہ ہے یعنی وہ دائرہ جو افق کے قطبین اور سمت الرأس مکہ سے گزرتا ہے۔

سمت قبلہ :- دائرہ افق کا وہ نقطہ جس کی طرف منہ کرنے سے کعبہ کی طرف منہ ہو جائے۔

علامہ قطب الدین شیرازی نے اپنی کتاب ”نہایۃ الادراک“ میں سمت قبلہ کی تعریف اس طرح کی ہے

”دائرہ سمتیہ جو سمت الرأس بلد و سمت الرأس مکہ سے گزرتا

ہے دائرہ افق سے دو نقطوں پر تقاطع کرتا ہے ان میں جو نقطہ

تقاطع کعبہ کی طرف ہے وہی نقطہ سمت قبلہ ہے“

جہت انحراف قبلہ :- نقطہ سمت قبلہ اگر نقطہ مغرب، نقطہ مشرق، نقطہ شمال اور نقطہ جنوب میں سے کسی کے ساتھ بھی منطبق ہو جائے تو انحراف نہ ہوگا اور نقطہ انطباق ہی قبلہ ہوگا اور اگر مذکورہ بالا نقطوں کے ساتھ منطبق نہ ہو تو ایسی صورت میں نقطہ سمت قبلہ اگر نقطہ مغرب یا نقطہ مشرق سے شمالی ہے تو انحراف شمالی ہوگا اور اگر جنوبی تو انحراف جنوبی اور اگر نقطہ شمال یا نقطہ جنوب سے غربی ہے تو انحراف غربی ہوگا اور اگر شرقی تو انحراف شرقی۔

خط سمت قبلہ :- جو خط مستقیم مرکز افق بلد اور نقطہ سمت قبلہ کے درمیان واصل ہے وہ خط سمت قبلہ کہلاتا ہے۔

قوس سمت قبلہ :- دائرہ سمتیہ کی اقصر قوس جو سمت الرأس بلد اور نقطہ سمت قبلہ کے درمیان واقع ہے۔

قوس انحراف قبلہ :- افق بلد کی سب سے چھوٹی قوس جو نقطہ سمت قبلہ اور نقطہ شمال، یا نقطہ جنوب میں سے کسی نقطہ کے درمیان واقع ہے وہ قوس انحراف قبلہ ہے، اس قوس کو جاننا ہی قدر انحراف کو جاننا ہے۔

قوس انحراف قبلہ :- افق بلد کی سب سے چھوٹی قوس جو نقطہ سمت قبلہ اور نقطہ مشرق یا مغرب کے درمیان واقع ہے وہ قوس انحراف قبلہ ہے۔

تنبیہ :- انحراف، تمام انحراف ہوتا ہے اسی طرح انحراف بھی تمام انحراف ہوا کرتا ہے لیکن بسا اوقات ایسا بھی ہوتا ہے کہ انحراف کی جگہ انحراف اور انحراف کی جگہ انحراف کا اطلاق کر دیا جاتا ہے۔

قیاس زاویہ :- کسی زاویہ کے لئے قیاس اس زاویہ کو گھیرنے والے دو دائرہ عظام کے قطبین سے گزرنے والے دائرے کا اقصر قوس ہے جو دونوں دائروں کے درمیان غایت بعد پر واقع ہے۔

قوس (Arc): - جزء دائرہ کو قوس کہتے ہیں۔

تمام قوس :- کوئی قوس ربع دور یعنی نوے درجہ سے کم ہو یا ربع سے زائد اور نصف یعنی ۸۰ درجہ سے کم ہو یا نصف سے زائد اور سہ ربع یعنی ۱۲۰ درجہ سے کم ہو یا سہ ربع سے زائد اور دور کامل یعنی ۱۸۰ درجہ سے کم ہو تو علی الترتیب ربع، نصف، سہ ربع یا دور کامل تک اس قوس کا متمم تمام قوس کہلاتا ہے ۹۰ درجہ تک کے متمم کو (Compliment) اور ۹۰ درجہ کے بعد ۱۸۰ درجہ تک کے متمم کو (Suppliment) کہا جاتا ہے۔

مثلاً قوس (Arc) ساٹھ درجہ ہے تو اس کا تمام (Compliment) تیس درجہ ہوگا اور اگر قوس ۱۲۰ درجہ ہے تو اس کا تمام (Suppliment) ۶۰ درجہ ہوگا، اسی طرح ۴۳۰ کا تمام ۴۰ درجہ اور ۳۰۰ درجہ کا تمام ۹۰ درجہ ہے۔

طریقہ استخراج تمام قوس :- قوس ۹۰ درجہ سے کم ہے تو ۹۰ درجہ سے اور ۹۰ درجہ سے زائد اور ۸۰ درجہ سے کم تو ۸۰ درجہ سے اور ۸۰ درجہ سے زائد اور ۷۰ درجہ سے کم تو ۷۰ درجہ سے اور ۷۰ درجہ سے زائد اور ۶۰ درجہ سے کم ہے تو ۶۰ درجہ سے تفریق کریں حاصل تفریق تمام قوس ہے۔

تنقیح قوس :- قوس اگر ربع دور یعنی ۹۰ درجہ سے کم ہے تو خود منقح ہے تنقیح کی حاجت نہیں اور اگر ۹۰ درجہ سے زائد اور ۸۰ درجہ سے کم ہے تو ۸۰ درجہ تک اس کا تمام قوس منقح ہے لہذا ۱۲۰ درجہ کی قوس منقح ۹۰ درجہ ہے، ساٹھ درجہ کی جو جیب (Sine) ہے وہی ۱۲۰ درجہ کی جیب ہے اور اگر قوس ۸۰ درجہ سے زائد اور ۷۰ درجہ سے کم ہے تو ۸۰ درجہ سے جس قدر تفاضل ہے وہی قدر تفاضل قوس منقح ہے۔

مثلاً قوس ۴۲۰ درجہ ہے تو ۸۰ پر قدر تفاضل یعنی ۳۰ درجہ، قوس منحنی ہے اس لئے ۴۰ درجہ کی جو جیب ہے وہی ۴۲۰ درجہ کی جیب ہے اور اگر قوس ۴۰ درجہ سے زائد اور دور کامل یعنی ۳۶۰ درجہ سے کم ہے تو ۳۶۰ درجہ تک اس کا تمام قوس منحنی ہے مثلاً قوس ۳۲۰ درجہ ہے تو اس کا تمام یعنی ۴۰ درجہ قوس منحنی ہے اس لئے ۴۰ درجہ کی جو جیب ہے وہی ۳۲۰ درجہ کی جیب ہے۔

تنبیہ:- یہ طریقہ تنقیح ظل (Tangent) اور قاطع (Secant) وغیرہ کے لئے بھی جاری ہے۔

قطر (Diameter):- دائرہ یا کرہ کے اندر جو خط مستقیم مرکز سے گزرتا ہو اور اس کے دونوں کنارے محیط تک منتہی ہوں اسے قطر (Diameter) کہتے ہیں۔

نصف قطر (Radius):- دائرہ یا کرہ میں جو خط مستقیم مرکز سے محیط تک منتہی ہو وہ خط نصف قطر (Radius) کہلاتا ہے۔

درجہ (Digree):- دائرہ خواہ چھوٹا ہو یا بڑا اس کو تین سو ساٹھ متساوی اجزاء پر منقسم فرض کیا جائے تو ہر جز درجہ کہلاتا ہے۔

دقیقہ (Minute):- درجہ کا ساٹھواں حصہ دقیقہ کہلاتا ہے۔

ثانیہ (Second):- دقیقہ کا ساٹھواں حصہ ثانیہ کہلاتا ہے اور ثانیہ کا ساٹھواں حصہ ثالثہ و علیٰ ہذا القیاس رابعہ، خامسہ وغیرہ۔

تنبیہ:- ان اجزاء کو اجزائے محیطیہ کہتے ہیں۔

اجزائے قطریہ:- نصف قطر کو ساٹھ متساوی حصوں پر تقسیم کرتے ہیں اور ہر حصہ کا نام اس جگہ بھی درجہ رکھتے ہیں، اجزائے محیطیہ ہی کی طرح اس جگہ بھی درجہ کے ساٹھویں حصہ کو دقیقہ اور دقیقہ کے ساٹھویں حصہ کو ثانیہ کہتے ہیں

وعلیٰ ہذا القیاس، ثالثہ رابعہ وغیرہ یہ اجزاء اجزائے قطریہ کہلاتے ہیں۔

مرفوع :- اجزائے قطریہ کے ساٹھ درجوں کے مجموعہ کو مرفوع کہتے ہیں۔

ثلاثی :- ساٹھ مرفوع کا مجموعہ ثلاثی کہلاتا ہے علیٰ ہذا القیاس مثلث مربع

مخمس وغیرہ۔

تنبیہ :- اجزائے قطریہ و اجزائے محیطیہ کے مختلف مراتب کی نشاندہی

کے لئے خاص خاص علامتیں وضع کر لی گئی ہیں مثلاً درجہ کے لئے اس کے عدد پر

”جہ“ یا ”وہ“ اور دقیقہ کے لئے ”قہ“ یا ”۔“ ثانیہ کے لئے ”نیہ“ اور ثالثہ کے لئے

”لثہ“ یا ”۔۔“ اور رابعہ کے لئے ”بعہ“ یا ”۔۔۔“ اور مرفوع کے لئے اس کے عدد

یا حرف ہندسہ پر ”ع“ لکھتے ہیں۔

اگر ایک مرفوع ۲۰ درجے ۱۵ دقیقے ۲ ثانیے اور ۸ ثالثے لکھنا ہو تو

اس طرح لکھیں گے:

ع	جہ	قہ	نیہ	لثہ
۱	۲۰	۱۵	۱۲	۸

یا پھر اس طرح لکھیں گے:

ا	۴۰	۱۵	۱۲	۸
---	----	----	----	---

اور کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ ہر مرتبہ پر علامت نہ لگا کر صرف اوّل یا

آخر کے مرتبہ پر لگاتے ہیں باقی مراتب کو اسی پر قیاس کر کے سمجھ لیتے ہیں۔

جمع ستینی :- درجہ، دقیقہ، ثانیہ وغیرہ کو ستینہ اس وجہ سے کہتے ہیں کہ

دہائی کے اعداد ساٹھ سے متجاوز نہیں ہوتے ولہذا عمل جمع میں جب ساٹھ کا عدد

پورا ہو جاتا ہے تو ایک قرار پا کر اپنے ماقبل کے مرتبہ میں شامل ہو جاتا ہے اور

۶۰ سے جس قدر زائد ہو وہ اپنے ہی مرتبہ میں رکھا جاتا ہے۔

مثلاً:

$$\begin{array}{r}
 ۵۰ \\
 ۴۹ \\
 ۴۰ \\
 ۳۰ \\
 + \\
 ۱۵ \\
 \hline
 ۵۰ \\
 ۴۹ \\
 ۴۰ \\
 ۳۰
 \end{array}$$

تفریق ستینی: تفریق کی صورت میں کسی بھی مرتبہ میں منفرد یعنی اوپر کا عدد منفرد یعنی نیچے کے عدد سے چھوٹا ہو تو ماقبل کے مرتبہ سے ایک گنا کر اس مرتبہ میں شامل کر دیا جاتا ہے جس سے اس مرتبہ پر ساٹھ کا عدد بڑھ جاتا ہے اور تفریق کر دی جاتی ہے۔

مثلاً:

$$\begin{array}{r}
 ۱۵ \\
 ۲۵ \\
 ۴۰ \\
 ۴۸ \\
 + \\
 ۲۵ \\
 \hline
 ۵۵ \\
 ۵۳ \\
 ۵۳ \\
 ۴
 \end{array}$$

عرض البلد (Latitude): - دائرۃ نصف النہار کی اقصر قوس (سب سے چھوٹی قوس) جو معدل النہار اور قطب افق بلد یا دائرۃ افق اور قطب معدل کے درمیان واقع ہے، اس قوس کو عرض البلد کہتے ہیں۔

طول البلد (Longitude): - ایک معین مقام جس کو طول البلد کا مبدأ ٹھہرائیں مثلاً اس زمانہ میں گرینچ (Grinich) جو برطانیہ میں واقع ہے اس مقام (گرینچ) کے دائرۃ نصف النہار اور بلد مطلوب کے نصف النہار کے مابین معدل النہار کی جو سب سے چھوٹی قوس واقع ہے وہی بلد مطلوب کا طول البلد ہے بلد اگر گرینچ سے مشرق کو ہے تو طول شرقی اور اگر مغرب کو ہے تو طول غربی ہے۔

تنبیہ: - امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کے زمانے میں اہل جغرافیہ نے کرۂ زمین کے بلاد و امصار کے عرض و طول کی جو تحقیق کی تھی اسی کے مطابق امام

احمد رضا نے اپنی اس مایہ ناز تصنیف ”کشف العله عن سمت القبلة“ میں قواعد جاری کئے ہیں۔

مثلاً عرض مکہ ۲۱ درجے ۲۵ دقیقے اور طول مکہ معظمہ ۴۰ درجے ۱۰ دقیقے کے لحاظ سے مؤامرے کئے ہیں بلکہ بعض قواعد کی ساخت ہی اسی عرض و طول پر رکھی ہے لیکن اس جدید ٹکنالوجی کے زمانے میں اہل جغرافیہ نے عرض و طول کی جو جدید تحقیق کی ہے وہ ماضی کی تحقیق سے قدرے مختلف ہے مثلاً جدید اطلس میں عرض مکہ معظمہ ۲۵ ۴۱ کے بجائے ۲۰ ۴۱ ہے یعنی تحقیق قدیم سے ۵ درجے ۱۰ دقیقے زائد اور طول مکہ معظمہ ۱۰ ۴۰ کے بجائے ۵۴ ۴۹ ہے یعنی تحقیق قدیم سے ۱۶ دقیقے کم تحریر کیا ہے۔

اس لئے سمت قبلہ کے استخراج میں اس بات کا خاص خیال رکھنا چاہیئے بالخصوص ان مقامات کے لئے جہاں ایک دقیقہ کے تفاوت سے انحراف قبلہ میں کئی درجہ کافرق واقع ہو جاتا ہے۔

احقر کی رائے میں ”کشف العله“ میں جہاں کہیں عرض مکہ معظمہ ۲۵ ۴۱ اور طول مکہ معظمہ ۱۰ ۴۰ راورد دوسرے بلاد و امصار کے قدیم عرض و طول کے مطابق مؤامرے کئے گئے ہیں ان سب میں تحقیق جدید کے مطابق استخراج کردہ عرض و طول کے موافق عمل کرنا زیادہ مناسب بلکہ لازم ہوگا۔
مجدد اعظم امام احمد رضا قدس سرہ العزیز نے بھی اس بات کی طرف توجہ دلائی ہے، وہ اپنی اسی زیر نظر کتاب ”کشف العله“ کے قاعدہ نمبر ۲ کے تحت بطور تنبیہ فرماتے ہیں:

”ہر جگہ ۲۵ ۴۱ سے عرض حرم مقصود ہے اگر اس سے کم و

(کشف العله ص ۹۲)

بیش تحقیق ہو تو وہی“

یہ عبارت واضح طور پر دلالت کرتی ہے کہ عرض خواہ طول تحقیق جدید سے جو بھی ثابت ہو اسی کے مطابق عمل کرنا چاہیے اس لئے میں نے بھی فصل طول وغیرہ کے قواعد کی ساخت، جدید عرض و طول کے مطابق رکھی ہے۔

نوٹ:- ناظرین کی سہولت کے پیش نظر پوری دنیا کے لئے تحقیق جدید کے مطابق استخراج کردہ عرض البلد و طول البلد کا ٹیبل حروف تہجی (Alphabets) کی ترتیب پر محبت گرامی مولینا محمد عبدالرحیم صاحب نشتر فاروقی نے مرتب کر دیا ہے آپ یہ ٹیبل دیکھ کر اپنے اپنے شہر کا عرض البلد و طول البلد حاصل کر سکتے ہیں۔
فصل طول (Longitudinal distance): اس کتاب میں فصل طول سے مراد مکہ معظمہ اور بلد مطلوب القبلة کے درمیان طول البلد کے لحاظ سے فاصلہ ہے یعنی دائرہ معدل النہار کی سب سے چھوٹی قوس جو نصف النہار مکہ معظمہ و نصف النہار بلد کے درمیان واقع ہے۔

جہت فصل طول: بلد اگر مکہ معظمہ سے جانب شرق واقع ہے تو فصل طول شرقی ہے اور اگر جانب غرب تو فصل طول غربی ہے۔
توضیح:- گرینچ (Grenich) کو طول البلد کا مبدأ قرار دیں تو مکہ معظمہ کا طول البلد شرقی ۵۴ ۳۹ ہے لہذا جن مقامات کا طول البلد شرقی ۵۴ ۳۹ سے کم ہے یا طول البلد غربی ۶۴۰ سے کم ہے ان تمام مقامات کا فصل طول غربی ہوگا۔

مثلاً سومالیہ، اتھوپیا، کینیا، ایریٹریا اور موربک کے کچھ حصوں کو چھوڑ کر پورا افریقہ، یورپ، جنوبی امریکہ، کناڈا کی مغربی پٹی و یو ایس اے کے صوبہ الاسکا کو چھوڑ کر پورا شمالی امریکہ، گرین لیڈ، ایشیا میں سعودی عرب کا مغربی حصہ، اردن، سیریا (شام) ترکی کا بیشتر حصہ اور روس کا مغربی کنارہ ان تمام

مقامات کا فصل طول غربی ہوگا۔

وہ مقامات جن کا طول شرقی ۵۴° ۳۹' سے زائد یا طول غربی ۶۰° ۴۰' سے زائد ہو ان مقامات کا فصل طول شرقی ہوگا۔

مثلاً ایشیا کا بیشتر حصہ جیسے سعودی عرب کا مشرقی خطہ، عراق، ایران، افغانستان، ہندوستان، پاکستان، ترکمانستان، قزاقستان، مغربی پٹی کو چھوڑ کر روس کا باقی ماندہ حصہ، چین، نیپال، بھوٹان، کوریا، جاپان، منگولیا، فلپائن، بنگلہ دیش، برما، تھائی لینڈ، سری لنکا، انڈونیشیا، ملیشیا، سنگاپور، آسٹریلیا، نیوزی لینڈ، اور شمالی امریکہ میں کناڈا کی مغربی پٹی (جس کا طول البلد غربی ۶۰° ۴۰' سے زائد ہے) اور یو ایس اے کے صوبہ الاسکا، ان مقامات کا فصل طول شرقی ہے۔

طریقہ استخراج فصل طول [۱]..... طول بلد شرقی مساوی طول مکہ معظمہ یعنی ۵۴° ۳۹' ہے تو فصل طول صفر ہے۔

[۲]..... طول بلد شرقی طول مکہ معظمہ سے کم یا زائد ہے تو کم کو زائد سے تفریق کریں حاصل تفریق، فصل طول ہے طول بلد شرقی ۵۴° ۳۹' سے زائد ہے تو فصل طول شرقی ہے اور کم ہے تو غربی۔

[۳]..... اگر طول البلد غربی ۶۰° ۴۰' ہے تو فصل طول ۱۸۰° درجہ ہوگا، اس جگہ شرقی و غربی کچھ متعین نہیں کہ مکہ معظمہ سے فاصلہ دونوں جہت میں یکساں ہے۔

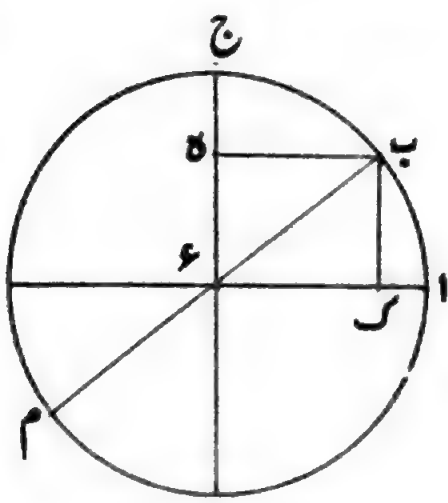
[۴]..... طول بلد غربی اگر ۶۰° ۴۰' سے کم ہے تو طول مکہ معظمہ کو طول بلد کے ساتھ جمع کریں حاصل جمع فصل طول غربی ہے۔

[۵]..... طول بلد غربی اگر ۶۰° ۴۰' سے زائد ہو تو تمام طول بلد کو تمام طول مکہ معظمہ یعنی ۶۰° ۴۰' کے ساتھ جمع کریں حاصل جمع فصل طول شرقی ہے۔

کمہید :- کشف العله کے بعض قواعد میں جیب و جہم، اور ظل و ظم سے بحث کی گئی ہے جن کو سمجھنے کے لئے پہلے مثلث قائم الزاویہ اور اس سے متعلق کچھ خطوط کو جان لینا ضروری ہے اس لئے ذیل میں مثلث قائم الزاویہ اور اس کے متعلقات کا تعارف پیش کیا جاتا ہے۔

مثلث قائم الزاویہ (Right angle triangle) :-

مثلث ہے جس کا ایک زاویہ قائمہ یعنی ۹۰ درجے کا ہو۔



شکل ہذا میں ”ب ک ع“ مثلث

قائم الزاویہ ہے جس میں زاویہ ”ک“ قائمہ

ہے اور زاویہ ”ع“ حادہ مثلاً فرض کیا جائے

کہ ۳۰ درجے کا ہے اور ”اب“ اس کی قوس

(Arc) ہے اور قوس ”ب ج“ اس کا تمام

(Compliment) ہے مثلث مذکور

میں خط ”ب ک“ عمود (Perpendicular) ہے اور ”ک ع“ قاعدہ

(Base) اور ”ب ع“ وتر (Hypotenuse) ہے۔

جیب (Sine) :- کسی قوس کے لئے جیب وہ خط ہے جو اس قوس

کے ایک کنارے سے نکل کر ایسے قطر پر عمود (Perpendicular) ہو جو اسی

قوس کے دوسرے کنارے سے نکلا ہے اس لئے جیب اعظم نصف قطر ہوتی

ہے اس سے بڑی جیب نہیں ہو سکتی ہے شکل مذکور میں ”اب“ جیب ہے چونکہ مثلث

مذکور کا وتر جو نصف قطر ہے وہ جیب کے لئے مقیاس ہے لہذا قوس ”اب“ یا زاویہ

”ک ب ع“ کے لئے ”ب ک“ عمود (Perpendicular) کو جیب کہا جاتا ہے۔

قاطع (Secant) :- مثلث قائم الزاویہ کا وتر (Hypotenuse) جو

اس کے عمود کی طرف نسبت کے لحاظ سے لیا جائے "قاطع" کہلاتا ہے اس لئے قوس
 "اب" یا زاویہ "ک" "ب" کا قاطع (Secant) "ب" "ک" عمود (Perpendicular)
 "ب" "ک" وتر (Hypotenuse) ہے۔

تنبیہ:- قاطع اور جیب دونوں ایک دوسرے کی ضد ہیں کیونکہ عمود جیب
 اور وتر قاطع ہے۔

ظل (Tangent):- شکل مذکور میں "ک" "ہ" قاعدہ کو ظل (سایہ)
 نانے کا متیاس قرار دیں اور سورج کو نقطہ "م" پر فرض کریں تو ظل (سایہ)
 "ب" "ک" ہوگا جو مثلث مذکور میں عمود (Perpendicular) ہے اس لئے
 "ب" "ک" عمود (Perpendicular) کو ظل (Tangent) کہا جاتا ہے۔
 "ب" "ک" قاعدہ (Base)

تنبیہ:- شکل مذکور میں زاویہ "ک" "ب" کی قوس "اب" ہے اور اس کا
 تمام قوس "ب" "ج" ہے جو زاویہ "ب" "ہ" کی مقدار بتاتی ہے وہ اس جگہ مفروض
 کے مطابق ۶۰ درجے ہے اس لئے کہ ۳۰ درجے کا تمام ہے اس جگہ ایک دوسرا
 مثلث "ب" "ہ" بھی قائم الزاویہ ہے جس میں زاویہ "ہ" قائمہ ہے اور اس مثلث
 دوم کی ضلع "ہ" قاعدہ ہے جو مثلث اول یعنی "ک" "ب" کے عمود "ب" "ک" کے
 مساوی ہے اور ضلع "ب" "ہ" عمود ہے جو مثلث اول کے قاعدہ "ک" "ہ" کے برابر
 ہے اور "ب" "ہ" دونوں مثلثوں کا مشترک وتر ہے اس مختصر تمہید کے بعد جیب التمام
 قاطع التمام اور ظل التمام کو ملاحظہ کریں۔

جیب التمام (Cosine):- یعنی قوس "اب" یا زاویہ "ک" "ب"
 کے تمام کی جیب (Sine) جو اس جگہ $\frac{ب}{ب}$ ہے اوپر مذکور ہوا کہ "ب" "ہ"
 مثلث اول "ب" "ک" "ہ" کے قاعدہ "ک" "ہ" کے برابر ہے اس لئے شکل مذکور میں
 کو ہی قوس "اب" یا زاویہ "ک" "ب" کا
 "ک" "ہ" قاعدہ (Base)
 "ب" "ہ" وتر (Hypotenuse)

جیب التمام (Cosine) کہا جاتا ہے۔

قاطع التمام (Cosecant): - قوس "اب" یا زاویہ "کءب" کے تمام یعنی قوس "بج" یا زاویہ "بءج" کا قاطع جو $\frac{1}{\sin}$ ہے وہ قوس "اب" یا زاویہ "بءک" کا قاطع التمام ہے چونکہ "بء" مثلث اول "بکء" کے قاعدہ "کء" کے برابر ہے لہذا $\frac{1}{\sin} = \frac{1}{\cos}$ (Hypotenuse) وتر کو قوس "اب" یا زاویہ "کءب" کا قاطع التمام (Co secant) کہا جاتا ہے۔

تنبیہ: - قاطع التمام وجیب التمام آپس میں ایک دوسرے کے مقابل اور ضد ہیں اس لئے کہ $\frac{1}{\sin} = \frac{1}{\cos}$ قاطع التمام ہے اور $\frac{1}{\cos} = \frac{1}{\sin}$ جیب التمام ہے۔

ظل التمام (Cotangent): - شکل مذکور میں اگر سایہ ناپنے کا مقیاس خط "هء" کو قرار دیں اور سورج کو اسی نقطہ "م" پر فرض کریں تو سایہ "بء" ہوگا لہذا یہ قوس "بج" یا زاویہ "بءج" کا ظل ہوگا جو قوس "اب" یا زاویہ "اءب" کا تمام ہے اس لئے قوس مذکور یا زاویہ مذکورہ کا ظل التمام (Cotangent) حقیقہ $\frac{1}{\tan}$ ہوا لیکن پہلے معلوم ہو چکا ہے کہ "بء" مساوی "کء" ہے اور "هء" مساوی "بک" ہے لہذا $\frac{1}{\tan} = \frac{1}{\sin} \times \cos$ (Base) قاعدہ (Perpendicular) عمود کو ہی ظل التمام (Cotangent) کہہ دیا جاتا ہے۔

تنبیہ: - ظل (Tangent) اور ظل التمام (Cotangent) آپس میں ایک دوسرے کے مقابل اور اپوزٹ ہیں۔
تنبیہ: - اختصار کے لئے جیب التمام کو "جم" اور ظل التمام کو "ظم" سے تعبیر کرتے ہیں۔

جیب: - قوس معلوم ہو اور اس کی جیب اصلی (Natural Sine) مطلوب ہو تو بذریعہ حساب اسکو معلوم کر سکتے ہیں لیکن اس میں طویل عمل کی حاجت

ہوگی جس میں کوئی خاص فائدہ نہیں بہتر ہے کہ جیب اصلی (Natural Sine) کے ٹیبل سے حاصل کر لیں۔

امام احمد رضا قدس سرہ اعزیز نے "کشف العله عن سمت القلم" میں تسہیل کے پیش نظر زیادہ تر حسابات میں جیب و ظل اصلی کے بجائے ان کے لوگارٹھمات (Logarithms) کا استعمال کیا ہے۔

اس مختصر تحریر میں لوگارٹھم کی حقیقت پر روشنی ڈالنے کی گنجائش نہیں تھی حقیقت جاننے کا ارادہ ہو تو استاذ محترم امام علم و فن حضرت خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ کا مقالہ "امام احمد رضا اور لوگارٹھم" کا مطالعہ کریں۔

ہم نے ناظرین کرام کی مزید سہولت کے لئے چیمبر صاحب کی کتاب (Chamber's seven-Figure Mathematical Tables) سے لوگارٹھی جیب، ظل اور قاطع (Logarithmic Sines, Tangents and Secants) کے جداول (Tables) کے عکس منسلک کر دیئے ہیں جن کے ذریعہ قوسوں کی جیب، ظل اور قاطع وغیرہ کے لوگارٹھمات اور ان کے لوگارٹھمات سے قوسیں بآسانی حاصل کر سکتے ہیں۔

اب ذیل میں چمبر صاحب کے ٹیبل سے جیب لوگارٹھی و ظل لوگارٹھی وغیرہ کو استخراج کرنے کا طریقہ تحریر کیا جاتا ہے۔

طریقہ استخراج جیب لوگارٹھی: قوس (Arc) یا زاویہ (Triangle) معلوم ہو اس کی لوگارٹھی جیب وغیرہ معلوم کرنا ہو تو درج ذیل طریقہ سے حاصل کریں صفر درجہ سے ۴۴ درجہ تک جیب (Sines) و ظل (Tangents) وغیرہ فوقانی ہیں یعنی درجہ (Degree) کا عدد "Deg" کے عنوان سے اوپر درج ہے اور ہر ٹیبل کے اوپر اس کا نام مثلاً (Tang, sine)

وغیرہ درج ہے اور بائیں جانب اوپر سے نیچے کی طرف ایک سے ساٹھ تک ترتیب وار دقیقہ (Minut) کے اعداد درج ہیں سب سے پہلے نیل کا درجہ ملے گا جس میں قوس مطلوب الجیب کے درجہ کا عدد مندرج ہے پھر بائیں جانب متناظر دقیقہ کا عدد تلاش کریں عدد مطلوب کے محاذی، سائن (Sine) کے نیل میں جو عدد مندرج ہے وہ اس قوس کی جیب لوگارٹمی (Logarithmic Sins) ہے، ۲۵ درجہ سے ۸۹ درجہ تک جیب و ظلّال وغیرہ کے درجات تحتانی ہیں یعنی درجہ کا عدد نیچے درج ہے اور نیل کے نیچے اس کا نام مثلاً (Sine Cosine) وغیرہ درج ہے اور دائیں طرف نیچے سے اوپر ترتیب وار دقیقہ (Minuts) کے اعداد درج ہیں۔

لہذا ۲۵ درجہ سے ۸۹ درجہ تک قوس مطلوب الجیب کا درجہ نیچے دیکھیں پھر دائیں طرف متصاعد دقیقہ کا عدد تلاش کریں پھر سائن کے نیل میں دقیقہ کی محاذات سے جیب مطلوب کا لوگارٹم حاصل کریں اسی طریقہ سے ظلّ (Tangent) ظلّ التمام (Cotangent) قاطع (Secant) قاطع التمام (Cosecant) اور جیب التمام (Cosine) کے لوگارٹمات کو بھی حاصل کر سکتے ہیں۔

تقویس

جیب، ظل اور قاطع وغیرہ سے قوس معلوم کرنے کا طریقہ اگر آپ کو جیب (Sine) کا لوگارٹم معلوم ہے اس سے قوس (Arc) معلوم کرنا چاہتے ہیں تو اس کا طریقہ یہ ہے کہ سائن (Sine) کے نیل میں اپنے لوگارٹم کو تلاش کریں پھر اس کی محاذات سے دقیقہ اور درجات فوقانیہ یعنی صفر سے

۴۴ درجہ تک اوپر سے اور درجات تحتانیہ یعنی ۴۵ درجہ سے ۸۹ درجہ تک نیچے سے درجہ کا عدد حاصل کریں یہ آپ کی قوس مطلوب کے درجے و دقیقے ہوں گے، اسی طریقہ سے ظل وقاطع وغیرہ کے لوگاریتمات سے بھی قوسیں حاصل کر سکتے ہیں۔
 تنبیہ:- ۴۵ درجہ سے ۸۹ درجہ تک کے لئے علیحدہ ٹیبل نہیں بلکہ وہی ٹیبل ہے صرف فرق یہ ہے کہ جو اوپر سے نیچے کی طرف Sine ہے وہی نیچے سے اوپر کی طرف Cosine ہے اسی طرح اوپر کی طرف سے جو جدول Tang ہے وہ نیچے کی طرف سے جدول Cotang و علی هذا القیاس۔

ہدایت:- ”کشف العله“ کے قاعدہ نمبر ۱ سے قاعدہ نمبر ۶ تک چھوٹی قواعد میں استخراج سمت قبلہ کے لئے عرض موقع عمود (Foot Of Perpendicular) کی حاجت نہیں ہوتی البتہ قاعدہ نمبر ۷ سے قاعدہ نمبر ۱۰۔ اہم چاروں قاعدوں میں عرض موقع عمود کی بھی حاجت ہوتی ہے اس لئے اس کو جان لینا ضروری ہے۔

عمود (perpendicular):- مثلث کروی میں عمود ایک دائرہ ہے لیکن استخراج سمت قبلہ کی بحث میں عمود سے مراد وہ ربع دائرہ ہے جو افق بلد و نصف النہار میں محصور اور نقطۂ اعتدال و سمت الرأس مکہ پر اس کا مرور ہے لہذا نصف النہار بلد کو زاویہ قائمہ پر کاٹتا ہے، یہ عمود معدل النہار سے ہمیشہ شمال کو گزرتا ہے اس لئے کہ نقطۂ اعتدال معدل پر واقع ہے اور سمت الرأس مکہ شمالی ہے لیکن باعتبار بلد اس کی حالت مختلف ہوتی ہے کبھی سمت الرأس سے جنوبی ہوتا ہے، کبھی شمالی اور کبھی منطبق و لہذا سمت قبلہ بھی یوں ہی مختلف آتی ہے۔

موقع عمود (Foot Of perpendicular):- نصف النہار بلد کا وہ نقطہ جہاں عمود مذکور قائم ہوتا ہے۔

عرض موقع العمود :- دائرہ نصف النہار بلد کی وہ سب سے چھوٹی قوس جو معدل النہار اور موقع العمود کے درمیان واقع ہے۔

طریقہ استخراج عرض موقع :- لوگارٹم ظم عرض مکہ + لوگارٹم جم فصل طول = لوگارٹم ظم عرض موقع العمود!

مثلاً فرض کیا جائے کہ ایک مقام کا مکہ معظمہ سے فصل طول ۴۵ درجے ہے اور اس کا عرض شمالی ۲۵ یعنی عرض حرم سے ۴ درجے زائد تو!

$$\text{لوظم عرض حرم } [۲۱ \quad ۲۵] \quad ۱۰ \quad ۴۰۶ \quad ۴۵۷۷$$

$$+ \text{ لوجم فصل طول } [۴ \quad ۵] \quad ۹ \quad ۸۴۹ \quad ۴۸۵۰$$

$$۱۰ \quad ۲۵۵۹ \quad ۴۲۷$$

جدول ظل (Tangent) میں اس کی قوس ۵۹ ہے اس کا تمام ۹۰
۱ ۴۹ عرض موقع عمود ہے یہ عرض و طول کی قدیم تحقیق کے مطابق ہوا لیکن تحقیق جدید کے مطابق جس میں عرض مکہ ۳۰ ۴۱ ثابت کیا گیا ہے، مقام مذکور کا عرض، عرض حرم سے ۵۵ ۴۱ زائد ہے۔

$$\text{لوظم عرض حرم } [۲۱ \quad ۴۰] \quad ۱۰ \quad ۴۰۴۶۰ \quad ۲۵$$

$$+ \text{ لوجم فصل طول } [۴ \quad ۵] \quad ۹ \quad ۸۴۴۹۴۸۵۰$$

$$۱۰ \quad ۲۵۴۰۸۷۵$$

جدول ظل (Tangent) میں اس کی قوس (Arc) ۵۲ ۹۰ ہے اس کا تمام ۸ ۴۹ عرض موقع عمود ہے جو تحقیق قدیم سے ۷ دقیقے زائد ہے۔
اعشاریہ (Decimal) :- اعشار کی طرف منسوب ہے جو عشر کی جمع ہے، اعشاریہ سے مراد کسور اعشاریہ ہیں یعنی جب کسی چیز کے دس حصوں میں سے ایک حصہ یا چند حصے بتانا مقصود ہو تو ”ء“ لکھ کر اس کی داہنی طرف ان حصوں

کا عدد لکھتے ہیں، مثلاً $\frac{1}{10}$ لکھنا ہو تو ”ا“ اسی طرح $\frac{5}{10}$ کے لئے ”۵“ اور $\frac{1}{100}$ کے لئے ”۱“ اور علیٰ ہذا القیاس نو تک یہ ہی حالت رہے گی اور جب ”۱“ کے بعد دو ہندسے مثلاً ”۱۱“ لکھتے ہیں تو اس کا مطلب ہوتا ہے $\frac{11}{100}$ اور ”۲۵“ کا مطلب ہے $\frac{25}{100}$ اسی طرح ”۴۲۵“ کا مطلب ہے $\frac{425}{1000}$ یعنی ”۱“ کی داہنی طرف ایک عدد ہو تو دس کی نسبت سے، اگر دو عدد ہوں تو سو کی نسبت سے اور اگر تین عدد ہوں تو ہزار کی نسبت سے علیٰ ہذا القیاس، الحاصل ”۱“ کی داہنی طرف کا ہر مرتبہ اپنے ماقبل کے مرتبہ کا عشر یعنی دسواں حصہ بتاتا ہے ”۱“ سے بائیں طرف کے ہندسے کو صحیح (Whole Number) اور داہنی طرف کے ہندسوں کو کسور اعشاریہ (Decimal) کہتے ہیں۔

اردو اور عربی میں اعشاریہ کی علامت عشر کا ”عین“ ہے جس کو اختصار کے لئے بصورت ہمزہ لکھتے ہیں اور انگریزی میں اس کے لئے ایک نقطہ لگا دیتے ہیں۔
رفع واستقاط (Round off): - اعمال ستیہ و اعشاریہ وغیرہ میں ٹوالٹ و روالع یا بعد کے کسی بھی مرتبہ کے ہندسے کو یہ سمجھ کر کہ اس میں عمل طویل اور نفع قلیل ہے چھوڑ دینے سے حساب میں بہت معمولی فرق آئے گا جو قابل لحاظ نہیں چھوڑ دینے کا ارادہ ہو تو اس مرتبہ کو دیکھیں اگر وہ اپنے ماقبل کا نصف یا زائد ہو مثلاً ستیہ میں ۳۰ ریازائد اور کسور اعشاریہ میں ”۵“ یا زائد ہو تو اسے رفع کر کے اپنے ماقبل کے لحاظ سے ایک مان لیتے ہیں اور ماقبل کے عدد کے ساتھ جمع کر دیتے ہیں۔

مثلاً ۴۰ ۲۰ ۱۵ میں ۴۰ ثلثہ کو رفع کر کے ایک ثانیہ قرار دیکر ماقبل کے مرتبہ یعنی ۲۰ ثانیہ کے ساتھ جمع کر کے ۲۱ ثانیہ کر دیتے ہیں اسی طرح ۵۷۶۷ کو رفع کر کے ۵۷۷ کر دیتے ہیں، یہ عمل رفع کہلاتا ہے اور اگر نصف

سے کم ہو تو اسے کالعدم مان کر حساب میں شامل نہیں کرتے، یہ اسقاط کہلاتا ہے۔

حروف ہندسہ کا استعمال :- ہیئت و توقیت والے اس خیال

سے کہ اعداد میں خلط نہ ہو جائے درجہ، دقیقہ وغیرہ کے اعداد کو حروف ہندسہ یعنی حروف تہجی سے لکھتے ہیں اور ان سے وہی اعداد مراد لیتے ہیں جو بقاعدہ ابجد مشہور ہیں لیکن ان کی شکلوں میں کچھ فرق رکھتے ہیں۔

مثلاً ”با“ کو ”ب“ لکھتے ہیں اور اس کے نیچے نقطہ نہیں لگاتے ”جیم“ کو نصف دائرہ کے ساتھ ”ح“ لکھتے ہیں اس میں بھی نقطہ نہیں لگاتے ”دال“ کو ب شکل ہمزہ یعنی ”ء“ لکھتے ہیں ”زاء“ کو بھی بغیر نقطہ کے لکھتے ہیں ”حا“ کو پورے دائرہ کے ساتھ ”ح“ لکھتے ہیں بلکہ جیم اور حا میں یہی فرق رکھتے ہیں تنہا ”کاف“ کو ”کے“ اور دوسرے حروف کے ساتھ ملا کر لکھنا ہو تو مختلف طریقوں سے لکھتے ہیں مثلاً ۲۱ لکھنا ہو تو ”کا“ اور ۲۲، ۲۳، ۲۴ وغیرہ کے لئے علی الترتیب ”اب“ ”ام“ ”اد“ لکھتے ہیں اور کاف کی علامت علیحدہ سے نہیں لگاتے کہ بھول جائیں تو عدد بدل کر کچھ سے کچھ نہ ہو جائے مثلاً ”کد“ کی جگہ ”لد“ یعنی ۲۴ کی جگہ ۳۴ ”نون“ کو ”؟“ اور شین، عین اور صاد وغیرہ کو علی الترتیب ”سہ“ ”عہ“ ”صہ“ لکھتے ہیں یہ کتاب کمپیوٹر سے کمپوز ہوئی ہے جس میں یہ تمام شکلیں موجود نہیں لہذا ک، ج، ن وغیرہ کو اشکال مروجہ کے ساتھ ہی لکھا گیا ہے البتہ دال، شین، عین اور صاد کو اس جگہ بیان کردہ شکلوں سے لکھا گیا ہے۔

زاویہ قائمہ (Right angle) :- نوے درجے کے زاویہ کو زاویہ

قائمہ کہتے ہیں جیسے:



زاویہ حادہ (Acute angle) :- وہ زاویہ جو نوے درجے سے

کم ہو جیسے:



زاویہ منفرجہ (Obtuse angle): - وہ زاویہ جو نوے درجے

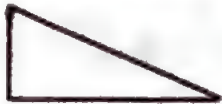


سے زائد ہو جیسے:

مثلث (Triangle): - تین خطوط سے گھری ہوئی شکل مثلث

کہلاتی ہے زاویہ کے اعتبار سے مثلث کی تین قسمیں ہیں۔

(۱)..... مثلث قائم الزاویہ (Right angle triangle) وہ مثلث



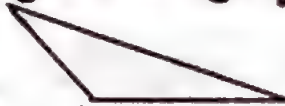
جس کا ایک زاویہ نوے درجے کا ہو جیسے:

(۲)..... مثلث حاد الزاویہ (Acute angle triangle) وہ مثلث



جس کے تینوں زاویے حادہ ہوں جیسے:

(۳)..... مثلث منفرج الزاویہ (Obtuse angle triangle) وہ



مثلث جس کا ایک زاویہ منفرجہ ہو جیسے:

تنبیہ:- مثلث سطح مستوی یعنی وہ مثلث جو پلین چیز پر بنایا جائے اس

کے تینوں زاویوں کا مجموعہ ۱۸۰ درجے ہوتا ہے کم یا زائد نہیں ہو سکتا لہذا کسی بھی

مثلث سطح مستوی میں ایک ساتھ دو زاویے قائمہ نہیں ہو سکتے لیکن مثلث کروی

جو کسی کرہ (Sphere) کی سطح پر دو اتر عظام کی قوسوں (Arcs of great

circles) کے ذریعہ بنایا جائے اس مثلث میں تینوں زاویوں کا مجموعہ ہمیشہ دو

قائمہ سے زیادہ ہوتا ہے اور کبھی تینوں قائمہ اور کبھی ایک قائمہ دو منفرجہ ہوں گے اور

کبھی تینوں منفرجہ یہاں تک کہ مجموعہ پانچ قائمہ بلکہ اس سے بھی زائد ہو سکتا ہے۔

اضلاع کے لحاظ سے بھی مثلث کی تین قسمیں ہیں:

(۱) مثلث متساوی الساقین: وہ مثلث جس کے دو ضلع برابر ہوں!

(۲) مثلث متساوی الاضلاع: وہ مثلث جس کے تینوں ضلع برابر ہوں!

(۳) مثلث مختلف الاضلاع: وہ مثلث جس کے تینوں ضلع مختلف ہوں!

اربعہ متناسبہ (Proportion):- چار اعداد اس طرح ہوں کہ
 اوّل کو ثانی کی طرف جو نسبت ہو وہی نسبت ثالث کو رابع کی طرف ہو، اوّل و
 رابع طرفین کہلاتے ہیں اور ثانی و ثالث وسطین مثلاً ۴:۶::۸:۱۲، ۴ کو ۶ کی
 طرف جو نسبت ہے وہی نسبت ۸ کو ۱۲ کی طرف ہے ایسے اعداد رابع متناسبہ
 کہلاتے ہیں مثال مذکور میں ۴ و ۱۲ طرفین ہیں اور ۶ و ۸ وسطین ایسے چار
 اعداد میں سے کوئی ایک عدد اگر مجہول ہو تو باقی تین اعداد کی مدد سے مجہول کو
 حاصل کیا جاسکتا ہے۔

طریقہ استخراج مجہول:- مجہول اگر وسطین میں سے کوئی ایک
 ہو تو طرفین کو باہم ضرب دے کر حاصل ضرب کو وسط معلوم پر تقسیم کریں اور اگر
 طرفین میں سے کوئی ایک مجہول ہو تو وسطین کو باہم ضرب دیکر طرف معلوم پر تقسیم
 کریں خارج قسمت عدد مطلوب ہوگا۔

مثلاً مثال مذکور میں اوّل یعنی ”۴“ کو مجہول فرض کر لیں تو حساب کا عمل
 اس طرح ہوگا $۴ = \frac{۸ \times ۶}{۱۲}$ و هو المطلوب!
 اگر ثانی یعنی ”۶“ کو مجہول فرض کریں تو $۶ = \frac{۱۲ \times ۴}{۸}$ و هو المطلوب!
 اس تفصیل سے واضح ہو گیا کہ اربعہ متناسبہ میں وسطین ایک صف ہے اور طرفین
 دوسری صف۔

اربعہ متناسبہ درستیہ:- سستیہ میں اربعہ متناسبہ کے قواعد جاری
 کرنے کی صورت میں کبھی مرفوع بھی آجاتا ہے ایسی صورت میں مجہول اگر مرفوع کا
 ردیف ہو یعنی اس صف میں واقع ہو جس میں مرفوع ہے تو صف آخر کے اجزاء کو ضرب
 دیکر مرفوع پر تقسیم کرتے ہیں، مجہول اگر مرفوع کی صف میں نہ ہو بلکہ دوسری صف
 میں ہو تو ردیف مرفوع کو مرفوع میں ضرب دیکر ردیف مجہول پر تقسیم کرتے ہیں۔

تقسیم بر مرفوع :- کسی شی کو مرفوع پر تقسیم کرنے سے وہ شی منخط ہو جاتی ہے یعنی اس کا عدد تو برقرار رہتا ہے البتہ وہ شی ستیہ کے جس مرتبہ پر تھی اس سے ایک مرتبہ نیچے اتر جاتی ہے اگر درجہ تھی تو دقیقہ ہو جاتی ہے اور دقیقہ تھی تو ثانیہ ہو جاتی ہے لہذا ”ط“ کا مطلب ہے عدد کو باقی رکھ کر اس کا مرتبہ گھٹا دینا۔

ضرب منخط :- ضرب منخط کا مطلب ہے عددوں کو باہم ضرب دے کر حاصل ضرب کو مرفوع پر تقسیم کرنا جس کے نتیجہ میں حاصل ضرب کا عدد تو بعینہ برقرار رہے گا لیکن اس کا مرتبہ گھٹ جائے گا یعنی ستیہ کے جس مرتبہ پر تھا اس سے ایک مرتبہ نیچے آ جائے گا۔

مثلاً (۱۰ درجہ \times ۵ درجہ) \div مرفوع = ۵۰ دقیقہ!

یعنی ۱۰ درجہ کو ۵ درجہ میں ضرب دینے سے ۵۰ درجے ہوئے پھر اس ۵۰ درجہ کو مرفوع پر تقسیم کرنے پر ”۵۰“ کا عدد تو برقرار رہا لیکن ایک مرتبہ گھٹ کر دقیقہ ہو گیا۔

ضرب در مرفوع :- کسی شی کو مرفوع میں ضرب دینے سے اس کا عدد برقرار رہتا ہے لیکن اس کا مرتبہ بڑھ جاتا ہے لہذا درجہ مرفوع ہو جاتا ہے اور مرفوع ثنیٰ۔

تنبیہ [۱] :- کسی شی کو مرفوع کر کے کسی چیز پر تقسیم کریں۔

[۲] :- یا شی کو بحال رکھیں اور مقسوم علیہ کو منخط کر کے یعنی ایک مرتبہ گھٹا کر تقسیم کریں۔

[۳] :- یا مقسوم و مقسوم علیہ دونوں کو بحال رکھ کر تقسیم کریں پھر حاصل

قسمت کو مرفوع کر دیں، تینوں صورتوں میں نتیجہ ایک ہی رہے گا۔

مثلاً درجہ کو مرفوع کر کے دقیقہ پر تقسیم کریں تو مرفوع سے ایک مرتبہ بڑھ

کر ثنی ہو جائے گا اور اگر درجہ کو بحال رکھیں اور دقیقہ کو ایک مرتبہ نیچے اتار کر ثانیہ کر لیں پھر درجہ کو ثانیہ پر تقسیم کریں تو درجہ سے دو مرتبہ بلند ہو کر وہی ثنی ہاتھ آئے گا اور اگر درجہ و دقیقہ دونوں کو بحال رکھ کر تقسیم کر دیں اس وقت حاصل قسمت مرفوع ہو گا پھر اس مرفوع کو مرفوع کر دیں تو نتیجہ وہی ثنی ہو جائے گا۔

تقسیم منخط :- اربعہ متناسبہ کی اس صورت میں جبکہ مجہول مرفوع کی صف میں نہ ہو بلکہ دوسری صف میں ہو تو ردیف مرفوع کو مرفوع میں ضرب دیکر ردیف مجہول پر تقسیم کرتے ہیں اسے تقسیم منخط کہا جاتا ہے لہذا ۵۰ درجہ کو ۱۰ دقیقہ پر تقسیم منخط کرنے کا مطلب $(۵۰ \text{ درجہ} \times \text{مرفوع}) \div ۱۰ \text{ دقیقہ} = ۵$ ثنی، اس جگہ ان مذکورہ بالا تینوں صورتوں میں سے پہلی صورت پائی جا رہی تھی لیکن اس کے بجائے دوسری صورت جاری کر دیتے ہیں یعنی مقسوم کو مرفوع کر کے تقسیم کرنے کے بجائے مقسوم علیہ کو منخط کر کے تقسیم کرتے ہیں لہذا ۵۰ درجہ کو ۱۰ دقیقہ پر تقسیم منخط اس طور پر کرتے ہیں $۵۰ \text{ درجہ} \div ۱۰ \text{ ثانیہ} = ۵$ ثنی!

تنبیہ :- یہ تدقیقات صرف اعمال ستیدیہ میں ہیں عشریات اور لوگار ثمات میں ان تکلفات کی حاجت نہیں اس لئے کہ ان کی بنیاد اس طرح رکھی گئی ہے کہ حاصل ضرب و خارج قسمت کو منخط کرنے کی حاجت نہیں ہوتی۔

یہ چند سطریں ہدیہ ناظرین ہیں!

گر قبول افتد زہے عز و شرف

قاضی شہید عالم رضوی سالماری کٹیہار، بہار

خادم تدریس و افتاء جامعہ نوریہ رضویہ بریلی شریف

۱۳ / رجب المرجب ۱۴۲۲ھ مطابق یکم اکتوبر ۲۰۰۱ء



کشف العله

عن سمت القبلة

از قلم حق رقم

شیخ الاسلام والمسلمین، حجة اللہ فی الارضین، مجدد اعظم اعلیٰ حضرت
امام احمد رضا خاں قادری برکاتی بریلوی قدس سرہ العزیز

ناشر

المجمع الرضوی ۸۲ سوداگران، رضا نگر، بریلی شریف یوپی

بسم اللہ الرحمن الرحیم

الحمد لله الذي جعل لنا الكعبة قبله وامانا، والصلوة والسلام
على من الى افضل قبله ولانا، رسول الثقلين وامام القبلتين جعل
بابه الكريم في الدارين قبله امانا وكعبة منانا، وعلى اله وصحابه و
سائر اهل قبلته الذين ولوا اليه وجوههم تصديقا وایمانا، آمین.

تمہید

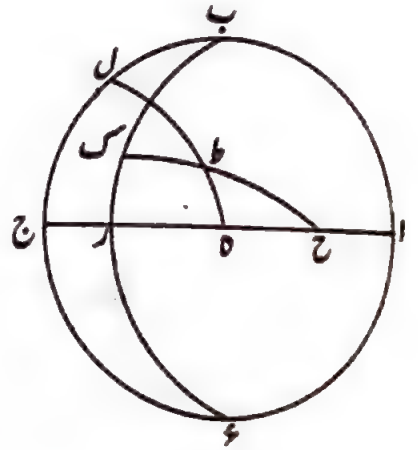
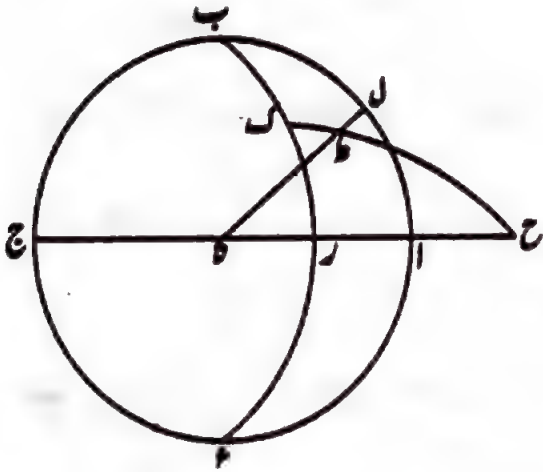
باب اوّل مباحث عمود

وہ صورت کہ فصل طول ۹۰ رے کم یا ۹۰ رے زیادہ ۱۸۰ رے کم اور
عرض موجود، یہ شکل چند بیان چاہتی ہے ان کی تقدیم کریں۔

حاجت استخراج عمود:- فاقول وبہ استعین واضح ہو کہ شکل منحنی
ہو خواہ ظلی، اس مثلث کردی کے اضلاع وزوایا کو بتاتی ہے جس میں ایک زاویہ
قائمہ اور باقی دو غیر قائمہ ہوں ورنہ انکا اجزانہ ہوگا جیسا کہ ہم نے اپنے رسالہ
”المعنی المجلی للمعنی والظلی“ میں بیان کیا یہاں بعض صورتوں میں قوی
انحراف ایسے ہی مثلث سے متعلق ہوتی ہے جس کا بیان باب دوم قاعدہ ۵/۱۶

۱۔ یہ مثلث کردی میں بزبان فارسی امام احمد رضا سے مروی معرکہ الاراقینف ہے ۱۱ قاضی شہید ۱۰

میں آئے گا کہ مثلث اول میں ”ط ک ہ“ ایسا ہی قائم الزاویہ ہے اور زاویہ ”ہ“ کا قیاس قوس انحراف اور دوم میں مثلث ”ط ک ب“ ویسا ہی قائم الزاویہ ہے اور ضلع ”ک ب“ قوس انحراف لیکن اکثر صورت میں کوئی مثلث ایسا موجود نہیں ہوتا! مثلاً شکل یہ ہے:



”اب ج ء“ افق بلد ہے ”ب رء“ معدل ”ح“ قطب شمالی ”ہ“ سمت الراس بلد ”ط“ سمت الرأس مکہ معظمہ ”ح ط ک“ اس کا نصف النهار ”ہ ط ل“ قوس سمت قبلہ ”ب ل“ قوس انحراف، یہاں مثلث ”ح ک ر“ قائم الزاویہ ہے لیکن نہ قوس انحراف کو اس سے تعلق نہ یہ مثلث اس قسم کا کہ اس کا زاویہ ”ر“ بھی اسی وجہ سے قائم ہے جس سے زاویہ ”ک“ کہ دونوں دو میلیہ ”ح ک، ح ر“ اور معدل سے پیدا ہوئے۔

مثلث ”ال ہ“ یا ”ج ل ہ“ قائم الزاویہ سے قوس سمت کا ضرور تعلق ہے مگر یہاں بھی وہی مانع ہے کہ ان کا دوسرا زاویہ ”ا“ و ”ج“ بھی قائم ہیں کہ نصف النهار و افق سے پیدا ہوئے لہذا یہاں ضرورت پڑتی ہے کہ سمت الرأس مکہ معظمہ پر گزرتا ہوا ایک عمود نصف النهار بلدی پر قائم کریں یعنی نقطہ اعتدال^۱ سے ایک

۱۔ نقطہ اعتدال سے مراد نقطہ مشرق و مغرب ہے یعنی اگر فصل طول شرقی ہے تو نقطہ مغرب سے اور غربی ہے تو نقطہ مشرق سے ۱۲۰ قاضی شہید عالم۔

عظیمہ سمت (الرأس) مکہ پر گزاریں کہ نصف النہار پر آپ ہی عمود ہوگا کہ اس کے قطبین قطبین اعتدال پر گزرا۔

اور اک جہت عمود:- یوں تو یہ عمود دائرہ ہے کسی نقطہ سے اس کا ایک حصہ شمالی ہوگا تو دوسرا نصف جنوبی مگر یہاں عمود سے صرف وہ ربع دائرہ مراد ہے جو افق و نصف النہار میں محصور اور نقطہ اعتدال و سمت الرأس مکہ مکرمہ پر اس کا مرور، یہ عمود معدل النہار سے ہمیشہ شمال کو گزرتا ہے کہ نقطہ اعتدال معدل سے ملا ہوا ہے اور سمت الرأس مکہ شمالی۔

رہا باعتبار بلد اس کی حالت مختلف ہے کبھی سمت الرأس سے جنوبی ہوتا ہے کبھی شمالی کبھی منطبق ولہذا سمت قبلہ بھی یوں ہی مختلف آتی ہے۔

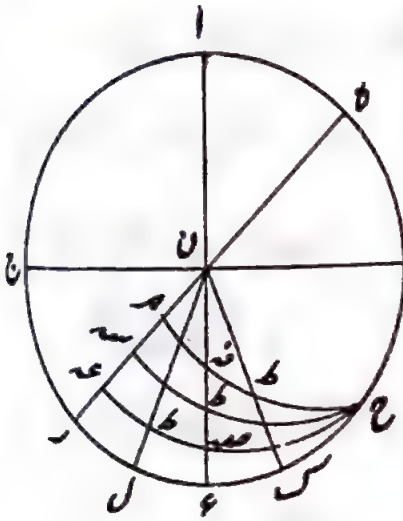
اقول اس کا بیان یہ کہ فصل طول اگر ۹۰ درجے سے کم ہے تو عرض جنوبی میں یہ عمود سمت الرأس سے ہمیشہ شمال کو گزرے گا کہ اس عرض میں معدل سمت الرأس سے شمالی ہے اور سمت الرأس (مکہ مکرمہ معدل سے) شمالی تو عمود کہ نقطہ اعتدال سے نکل کر سمت الرأس مکہ پر گزرتا ہو نصف النہار سے ملا قطعاً سمت الرأس بلد سے شمالی ہوگا۔

مگر عرض شمالی میں تینوں حالتیں ہوتی ہیں اگر عرض عمود عرض البلد کے برابر ہے تو موقع عمود عین سمت الرأس بلد ہے یعنی بلد کا دائرہ اول السموت ہی سمت الرأس مکہ پر گزرا ہوا ہے اور اگر اس کا عرض، عرض البلد سے زائد ہے تو موقع عمود سمت الرأس سے شمالی ہوگا اور عرض بلد سے کم ہے تو جنوبی ہوگا۔

۱۔ یعنی نصف النہار بلد کے قطبین جو قطبین اعتدال یعنی نقطہ شرق و مغرب ہیں، اس لئے کہ جب ایک دائرہ دوسرے دائرہ کے قطبین پر گزرتا ہے تو لاجرم اس پر عمود ہوتا ہے یعنی اس کو زاویہ قائمہ کاٹتا ہے، اس کا منی شہید عالم۔

السموت پر واقع ہوگا اور ”ب“ کہ اول السموت ہے وہی وہ عمود ہوگا کہ ”ب“ سے نکل کر ”ط“ پر گزرتا نصف النہار سے ملا اور جس کا فصل طول ”ی“ ہے وہاں ”ط“ نصف النہار ”ح“ پر ہے اور از انجا کہ ”سہ“ عرض حرم سے چھوٹا ہے ضرور ”ط“ اول السموت سے باہر شمالی حصے میں رہے گا تو عمود ”ب“ سمت الراس بلد سے شمال کو پڑے گا۔

اور اگر فصل طول ۹۰ سے زائد ۱۸۰ سے کم ہے تو عرض شمالی میں یہ عمود ہمیشہ سمت الراس سے شمال کی طرف پڑے گا اس لئے کہ معدل کا نصف بالا عرض شمالی میں سمت الراس سے جنوبی ہوتا ہے تو نصف زیریں اس سے شمالی ہو گا اور سمت الراس حرم معدل سے بھی شمالی ہے تو نہ واقع ہوگا مگر حصہ شمال میں اور عرض جنوبی ہے تو وہی تینوں حالتیں ہونگیں جو وہاں شمال میں تھیں کہ عرض عمود عرض البلد سے زائد ہے تو عمود حصہ شمال میں پڑے گا اور مساوی ہے تو خاص اول السموت پر اور کم ہے تو نصف جنوبی میں۔



جیسا کہ اس شکل سے ظاہر ہے:
 ”ابج“ ایک افق جنوبی کا نصف النہار ہے ”ا“ سمت الراس ”ع“ سمت القدم ”بج“ دائرۃ افق ”اء“ اول السموت ”ہر“ معدل ”ن“ نقطۃ اعتدال جس پر تینوں دوائر، افق و معدل و اول السموت کا میل ہوا ہے حصہ ”اب“ اس افق کا شمال ہے اور حصہ ”اج“ جنوب، ظاہر ہے کہ ”ن“ اول السموت و ”نر“ معدل، نقطۃ ”ن“ پر ملاتی ہیں، پھر فصل پیدا ہوا اور عرض اول السموت ”فم“ پھر ”طسہ“ پھر ”صعہ“ بڑھتا

۱۔ میل یعنی اجتماع ۲۔ دائرۃ نصف النہار کا نصف قوس جو حصہ ”اب“ ہے ۱۲۔ قاضی شہید عالم

گمایا یہاں تک کہ نصف النہار پر ”ءر“ عرض البلد ہوا تین شہر جنوبی مساوی العرض فرض کرو جن کا عرض، عرض حرم سے زائد اور فصل طول ۹۰ سے زیادہ، فرض کرو ”زم“ عرض حرم سے کم ہے اور ”طسہ“ مساوی اور ”صہعہ“ زیادہ تو جس کا فصل طول ”ہم“ ہے وہاں ”ط“ نصف النہار ”ح م“ پر ہے اور ازاں جا کہ ”زم“ کم ہے ضرور ”ط“ اول السموت سے شمال کی طرف ہے تو عمود ”ن ک“ شمال کو پڑے گا اور جس کا فصل طول ”ہسہ“ ہے وہاں ”ط“ نصف النہار ”ح سہ“ پر ہے اور ازاں جا کہ ”طسہ“ مساوی عرض حرم ہے ضرور ”ط“ خاص اول السموت پر ہے تو ”ن ء“ اول السموت ہی خود وہ عمود ہے اور جس کا فصل طول ”ہعہ“ ہے ”ط“ نصف النہار ”ح عہ“ پر ہے اور ازاں جا کہ ”صہعہ“ عرض حرم سے زیادہ ہے ضرور ”ط“ اول السموت سے باہر جنوب کی طرف پڑے گا۔

ادراک عرض موقع عمود:- اس بیان سے ظاہر ہوا کہ جہت عمود

کا جاننا اس کے عرض جاننے پر موقوف ہے اس عرض کا زاویہ نقطہ اعتدال پر بنتا ہے جس کی ایک ضلع معدل کی قوس ہوتی ہے اور دوسری ضلع یہ عمود یہ دونوں ضلعیں تو ربع دور ہیں جس کے سبب نصف النہار پر کے دونوں زاویے قائمہ ہیں مگر ہر فصل طول (پر مکہ معظمہ) کا نصف النہار یہ دونوں ضلعیں کاٹ کر ایک مثلث بناتا ہے کہ معدل پر اس کا زاویہ قائمہ اور ایک ضلع (تمام) فصل طول اور دوسری ضلع عرض مکہ مکرّمہ ہوتی ہے مثلاً شکل اول میں اس عرض کی ایک قوس ”م ر“ ہے ظاہر ہے کہ یہ زاویہ ”ب“ کی قیاس ہے اور مثلث ”ط ی ب“ قائم الزاویہ میں ”ط ی“ عرض مکہ مکرّمہ ہے اور ”ی ب“ تمام فصل طول ”ی ر“ ہے تو بحکم ۱۳ اظہی:

”ظم عرض مکہ + جم فصل طول = ظم عرض موقع العمود“

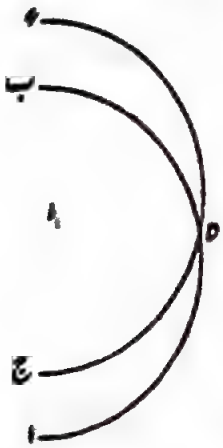
یونہی شکل دوم میں اس عرض کی ایک قوس ”ل ر“ ہے کہ زاویہ ”ل ن ر“

کی قیاس ہے اور مثلث ”طعدن“ قائم الزاویہ میں ”طعہ“ عرض مکہ مکرمہ اور ”ن“ تمام فصل طول ہے کہ فصل طول ”هعہ“ کی قوس منحنی ”عر“ ہے اس کا تمام ”عمہ“ ہے وقس علیہ۔

ادراک جہت انصراف:- اقول عمود سمت الرأس سے جدھر گرے گا اسی طرف سمت قبلہ ہوگی شکل دوم میں تو اس کی وجہ ظاہر ہے کہ مواجہ جہت اقرب کی طرف ہوتا ہے جب تک ”ط“ یعنی سمت راس حرم نصف شمالی میں ہے، سمت الرأس سے جہت شمالی میں قریب ہوگی تو منہ شمال کو چاہئے اور جب خاص اول السموت ”اء“ پر واقع ہوگی تو نقطۂ اعتدال ہی سے مواجہ ہوگا اور جب نصف جنوبی ”احء“ میں آئے گی تو ”ا“ سمت الرأس سے ”ج“ جنوب کو منہ کرنا چاہئے کہ اب اسی سمت سے قریب ہے اور شکل اول میں وجہ یہ کہ دو دائرہ عظیمہ کا نصف دور سے کم میں دو بار تقاطع ناممکن ہے ورنہ دو دائرے تین بار متقاطع ہوں اور یہ محال ہے اب دائرہ اول السموت سے عمود نقطۂ اعتدال پر اور دائرہ سمت قبلہ سمت الرأس پر ملے ہوئے ہیں تو وہ نصف النہار تک آنے اور یہ افق تک جانے میں دوبارہ اول السموت سے نہ ملیں گے تو سمت رأس حرم اگر اول السموت سے شمال کو ہے دونوں دائرے شمال کو چلیں گے وہ نقطۂ اعتدال سے اور یہ سمت الرأس تک اور اپنی اس مسافت میں کہ صرف ربع دور ہے اول السموت (سے) شمالی ہی رہیں گے کہ ان میں کوئی جنوبی ہو جائے تو اول السموت کو یہیں دوبار قطع کرے یوں ہی اگر سمت حرم جنوب کو ہے تو دونوں دائرے جنوب کو چلیں گے اور اس مسافت میں جنوبی ہی رہیں گے۔

و بوجہ آخر:- عمود نقطۂ اعتدال سے نکل کر سمت الرأس مکہ مکرمہ پر گزر کر نصف النہار بلد پر آیا ہے اور سمت قبلہ کا دائرہ سمت الرأس بلد سے نکل

کر سمت الرأس مکہ پر ہوتا ہوا افق سے ملے گا اور دوائر عظیمہ کی قوسیں تقاطع کے بعد اپنی سمت بدل لیتی ہیں۔



مثلاً قوس "اب" نقطہ "ا" سے چلی اور قوس

"جء" نقطہ "ج" سے یہاں "ا" شمالی اور "ج" اس سے

سے جنوبی تھا اور "اہ" / "جہ" تک یہی حال رہا "ہ"

پرل کر قوس "اب" کا ٹکڑا "ہب" قوس "جء" کے

ٹکڑے "ہء" سے جنوبی ہو گیا اور وہ شمالی تو موقع عمود جبکہ سمت الرأس سے شمالی ہوگا

قوس سمت قبلہ کہ سمت الرأس بلد سے سمت الرأس مکہ معظمہ تک چلی قوس عمود

سے جنوبی ہوئی جب سمت الرأس مکہ معظمہ پر دونوں کا میل ہو اوہاں سے قوس

سمت قبلہ شمالی ہو جائے گی اور افق کے شمالی ہی حصے میں گرے گی کہ نقطہ اعتدال

سے عمود ملا ہوا ہے تقاطع کے بعد جب تک نصف دور نہ ہو جائے (دوبارہ) اس

سے نہیں مل سکتی یونہی جب موقع عمود سمت الرأس سے جنوبی ہوگا تو قوس سمت قبلہ

اس کے شمال سے چل کر سمت الرأس مکہ پر گزر کر اس سے جنوبی ہو جائے گی اور

افق کے حصہ جنوبی میں گرے گی۔

فائدہ ۱:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ عرض موقع نکالتے ہی معلوم ہو جائے گا

کہ اس شہر میں سمت قبلہ نقطہ اعتدال سے شمال کو جھکے گی یا جنوب کو یا کسی طرف نہیں۔

فائدہ ۲:- اقول ازاں جا کہ عرض موقع کے استخراج میں صرف طول

بلد کا کام ہے عرض بلد سے عرض نہیں لہذا ایک نصف النہار کے نیچے جتنے مقام

ہیں سب کے لئے عرض موقع واحد رہے گا فصل کم میں ان میں سے جتنے جنوبی

العرض ہیں اور جن کا عرض شمالی اس عرض موقع سے کم ہے ان سب کا قبلہ شمالی ہوگا

اگرچہ ان کا عرض شمالی عرض مکہ معظمہ سے زائد ہو یہ عرض شمالی جتنا کم ہوگا نقطہ اعتدال

سے انصراف شمالی زیادہ ہوگا اور جتنا زیادہ ہوگا انصراف گھٹتا جائے گا یہاں تک کہ جس کا عرض، عرض موقع سے مساوی ہوگا اسے انصراف نہ رہے گا اور یہاں جتنے بلاد شمالی کا عرض، عرض موقع سے زائد ہے ان سب کا قبلہ جنوبی ہوگا اور جتنا عرض البلد کم انصراف جنوبی کم اور جتنا زائد، زائد اور فصل بیش میں جتنے شمالی العرض ہیں اور جن کا عرض جنوبی عرض موقع سے کم ہے ان سب کا قبلہ شمالی ہوگا یہ عرض جنوبی جتنا کم ہوگا انصراف شمالی زیادہ ہوگا اور جتنا بڑھے گا انصراف گھٹتا جائے گا، یہاں تک کہ جس کا عرض، عرض موقع کے برابر ہے انصراف اصلاً نہ رہے گا اور جتنے بلاد جنوبی کا عرض، عرض موقع سے زیادہ ہے ان سب کا قبلہ جنوبی ہوگا اور جتنا عرض بڑھے گا انصراف ترقی پائے گا۔

فائدہ ۳:- اقول طول واحد میں ہر دو مقام کہ موقع العمود کے دونوں پہلوؤں پر برابر فصل سے واقع ہوں اور یہ نہ ہوگا مگر فصل کم از ۹۰° پر عرض شمالی اور بیش از ۹۰° پر عرض جنوبی میں ان دونوں مقاموں پر انصراف مساوی ہوگا اور جہت مختلف ایک جنوبی تو دوسرا شمالی۔

فائدہ ۴:- اقول عرض موقع ہمیشہ عرض حرم سے زیادہ ہوگا کہ ہر دو عظیمہ جب ایک نقطہ پر ملیں ان کا غایت فصل ربع دور پر ہوتا ہے پھر کم ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ نصف دور پر دوبارہ مل جاتے ہیں جیسا کہ میل شمس سے ظاہر ہے کہ راس الحمل کے بعد سے بڑھتا گیا اور میل کلی انقلابیں پر ہوا پھر انہیں قدموں پر گھٹتا ہوا پلٹا یہاں تک کہ راس المیزان پر منعدم ہو گیا تو عمود کہ معدل سے نقطہ اعتدال پر ملتا ہے اس کا غایت فصل نصف النہار پر ہوگا کہ عرض موقع ہے اور سمت راس حرم پر اس کا گزر اس سے پہلے ہوا تھا تو ضرور وہاں کا فاصلہ یعنی عرض حرم عرض موقع سے کم ہے۔

فائدہ ۵:- اقول نقطۂ اعتدال سے چل کر کہ عمود کو معدل سے جو فصل پیدا ہوا اور نصف النہار تک بڑھتا گیا میل شمسی کی طرح یہ تزايد بروجہ تناقص ہے ابتدا میں سب سے زیادہ بڑے گا پھر زیادت میں کمی ہوتی جائے گی یہاں تک کہ نصف النہار کے پاس بہت خفیف زیادت رہ جائے گی جیسے میل شمس حمل کے ایک درجہ پر تقریباً چوبیس دقیقے بڑھا پھر گھٹتا ہوا جوزا کے ۲۹ درجہ پر (۱۴) ثانیے سے بھی کم بڑھا اور سمت الرأس حرم فصل کم از ۹۰ میں جس قدر نقطۂ اعتدال سے قریب ہوگی فصل طول زائد ہوگا اور جس قدر نصف النہار سے قریب ہوگی کم ہوگا اور فصل بیش از ۹۰ میں بالعکس تو ثابت ہوا کہ فصل کم میں جتنا فصل زائد ہو تھوڑے تبدل فصل پر عرض موقع میں زیادہ تغیر ہوگا اور جتنا کم ہو کم اور بیش میں بالعکس و لہذا ایک دقیقہ فصل طول پر تو عرض موقع کا عرض حرم سے تفاوت ہی نہ ظاہر ہوگا کہ جم عرض موقع ۷ مرتبہ اعشاریہ تک مرفوع ہے تو اسکی جمع تغیر نہ لائے گی اور ظم عرض حرم ہی ظم عرض موقع ہوگا، دو دقیقہ فصل طول پر عرض موقع عرض حرم سے صرف "۰۲" بڑھے گا کہ سوا ثلثی سے بھی کم ہے ایک درجہ فصل طول پر فقط ۱۱ ثانیے بڑھے گا دو درجہ پر ۴۳ ثانیے عرض ایک دقیقہ بڑا نہ آئے گا جب تک فصل طول دو درجے ۲۲ دقیقے نہ ہو لیکن قرب نقطۂ اعتدال میں ۸۹ درجے فصل طول پر عرض عمود ستاسی درجے ۲۷ دقیقے ہوگا اور ۹۰ درجے فصل پر ۹۰ درجے وہاں ایک درجے پر پاؤ دقیقہ بھی نہ بدلاتھا یہاں ڈھائی درجے سے زیادہ بدل گیا ۸۹ درجے ۵۸ دقیقے فصل پر عرض موقع ۸۹ ۵۴ ۵۴ ہوگا اور ۸۹ ۵۹ فصل پر ۸۹ ۵۷ ۳۹ وہاں سوا دو درجے پر ایک دقیقہ نہ بدلاتھا یہاں ایک دقیقہ

یعنی ہیئتہ ورنہ بطور رفع واسقاط کہ نصف کو ایک کامل لیتے ہیں ایک درجہ اکتالیس منٹ فصل طول پر ایک دقیقہ فرق شمار ہوگا ۱۲ منہ غفرلہ (امام احمد رضا)۔

پر پونے تین دقیقے بدل گیا۔

فائدہ ۶:- فصل کم جتنا کم ہوگا عرض موقع چھوٹا ہوگا اور جتنا زائد ہوگا

بڑھتا جائے گا، یہ امر ملاحظہ موامرو مذکورہ سے واضح ہے کہ ظم عرض حرم + جم فصل طول = ظم عرض موقع۔ جب فصل کم ہے تمام زائد ہے تو جیب بڑی ہے تو ظم عرض مکہ میں حاصل جمع بڑا ہے تو ظم عرض اکبر ہے تو تمام عرض بڑا ہے تو عرض موقع چھوٹا ہے اور فصل بیش میں بالعکس یعنی وہ جتنا کم ہوگا عرض موقع بڑا آئے گا اور جتنا بڑھے گا کم ہوتا جائے گا کہ کم میں قوس منقح بڑی ہے تو تمام چھوٹا ہے تو جیب کم ہے تو حاصل جمع کم ہے تو ظم عرض اصغر ہے تو تمام عرض چھوٹا ہے تو عرض بڑا ہے۔

فائدہ ۷:- اقول یہ حکم فصل بیش و کم کا تھا لیکن جب فصل پورا ۹۰

درجے ہو تو عرض عمود بھی کامل ۹۰ ہوگا کہ اس حالت میں نصف النہار حرم معدل سے نقطہ اعتدال پر ملے گا تو خود ہی وہ عمود ہوگا کہ سمت الرأس حرم پر گزرتا ہوا نصف النہار بلدی سے قطب شمالی پر ملا تو عرض موقع ۹۰ درجے ہوا جیسا قاعدہ ۴/۶۰ کی شکلوں میں آئے گا اور جب فصل طول صفر یا ۱۸۰ ہو عمود ناممکن ہوگا کہ دونوں نصف النہار واحد پر ہیں۔

نتیجہ:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ فصل طول پیدا ہونے سے عرض موقع پیدا ہوتا ہے جو اپنی ابتدا ہی میں فی الواقع عرض حرم سے زیادہ ہوتا ہے لیکن یہ زیادت بہت خفیف ہوتی ہے اور آہستہ آہستہ بڑھتی ہے یہاں تک کہ ۴۲ فصل پر ایک دقیقہ ہو پاتی ہے پھر بڑھتی ہے اور زیادت میں زیادت ہوتی جاتی ہے یہاں تک کہ ۹۰ درجے فصل پر عرض موقع بھی ۹۰ ہوتا ہے پھر انہیں قدموں پر رجعت قہقری کرتا ہے یہاں تک کہ ۱۸۰ فصل طول پر معدوم ہو جاتا ہے تو اگر عرض عمود کی جدول تمام دنیا کے لئے بنانی چاہو صرف ۹۰ درجے کی بنتی ہے جیسے

جدول میل تمام فلک البروج کے لئے فقط ۹۰ درجے کی بنتی ہے۔

فائدہ ۸:- اقول یہ جو ہم نے کہا کہ بعض بلاد کا عرض شمالی عرض حرم سے زائد ہوتا ہے پھر بھی انہیں استقبال قبلہ کے لئے شمال کو جھکنا ہوتا ہے اور بعض بلاد جنوبیہ میں جنوب کو جھکیں تو قبلہ کو منھ ہو گا لانکہ مکہ معظمہ شمال میں ہے عوام پر اس کا تصور دشوار ہوتا ہے صاحب گنج کا عرض شمالی ۴۴ ۴۸ ہے عرض مکہ مکرمہ ۲۴ ۳۳ شمال میں بڑھا ہوا اور اس میں سمت قبلہ کے لئے پونے پانچ درجے شمال ہی کو جھکنا چاہیے وہاں بعض کا خیال اس کے خلاف تھا جس کا استفتاء یہاں آیا جواب میں اس وہم کا ازالہ نہایت واضح عام فہم بیان سے کیا تھا کہ فتاوائے فقیر میں ہے، اس کا اجمال ہماری تقریر بالا سے واضح کہ یہاں عرض البلد کا اعتبار نہیں بلکہ عرض اول السموت کا اور وہ نصف النہار سے اعتدال تک متناقص ہے اسی وجہ سے کہ متقاطع دائروں کا غایت فصل ربع دور پر ہوتا ہے تو فصل کم عرض ۶۰ درجے شمالی میں نصف النہار پر اگر ۶۰ درجے عرض کی بھی چیز ہوگی اس سے شمالی نہ ہوگی اور نقطہ اعتدال پر کہ عرض اول السموت منعدم ہے ایک دقیقہ عرض شمالی کی چیز بھی اس سے شمالی ہوگی اور فصل بیش عرض جنوبی میں کہ معدل سمت القدم سے جنوب کو ہے نقطہ اعتدال کے پاس ایک دقیقہ عرض شمالی کی چیز بھی اس مقام سے شمالی ہوگی لیکن نصف النہار کے قریب عرض البلد سے ایک دقیقہ کم بھی عرض شمالی والی شی (بلد) جنوبی کے حصہ جنوب میں پڑے گی کمالا یخفی۔

۱۔ اس کے واضح مثال شمالی امریکہ ہے کہ شمالی امریکہ کے تمام شہروں میں استقبال قبلہ کے لئے شمال کی طرف جھکنا ہوگا بلکہ کناڈا کے وہ مقامات جن کا طول غربی ۹۰ ۱۴۰ ہے ان کا قبلہ تو خاص نقطہ شمال ہے ان کے علاوہ دوسرے مقامات میں شمال کی طرف انحراف ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔
۲۔ جیسے جنوبی امریکہ کے ملک ارجنٹینا میں باہیا بلانکا کہ وہاں استقبال قبلہ کے لئے نقطہ مشرق سے ۱۶۰ درجہ جنوب کی طرف جھکنا ہوگا ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔

فائدہ ۹:- اقول یہاں سے معلوم ہوا کہ ایک شہر کا مثلاً دوسرے سے
 شمالی ہونا دوسرے کے اس سے جنوبی ہونے کو مستلزم نہیں ممکن کہ وہ بھی اس سے
 شمالی ہو فرض کرو ایک مقام کا مکہ معظمہ سے طول ۴۵ درجے ہے اور اس کا عرض
 شمالی ۴۵ ۲۵ یعنی عرض حرم سے ۴ درجے زائد

۱۰۶۴۰۶۴۵۷۷	ظم عرض مکہ	
۹۶۸۴۹۴۸۵۰	جم فصل طول	+
۱۰۶۲۵۵۹۴۲۷		=

قوسہ ۹۰ ۵۹
 عرض عمود ۴۹ ۱

۱۰۶۳۲۳۱۳۱۴	ظم عرض مقام	
۹۶۸۴۹۴۸۵۰	جم فصل طول	+
۱۰۶۱۷۲۶۱۶۴		=

قوسہ ۵۶ درجے ۶ دقیقے
 عرض عمود ۳۷ درجہ ۵۴ دقیقے

دیکھو مکہ معظمہ دوسرے شہر سے ۳ درجے ۳۶ دقیقے شمال کو ہے اور وہ
 شہر مکہ معظمہ سے ۱۶ درجے ۲۹ دقیقے شمال کو اسی پر جنوبیت کو قیاس کرو۔
 جب یہ بیان تمہد ہو لیا اب قواعد سنئے!



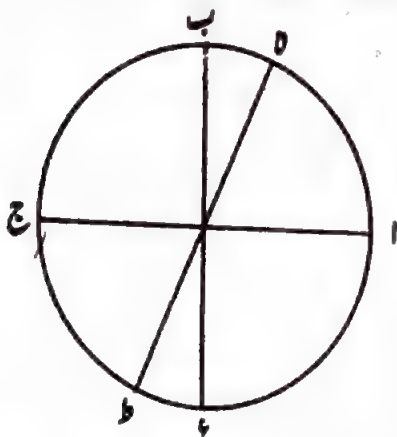
باب دوم

بفضلہ تعالیٰ ہمارے ایجادی قواعد ہیں

قاعدہ ۱:- اگر فصل طول ۱۸۰ (درجے ہو) اور مقام کا عرض جنوبی مساوی عرض شمالی مکہ ہو تو اس کا قبلہ مثل قبلہ مکہ معظمہ ہوگا کہ اس صورت میں وہ مقام مکہ معظمہ کا مقاطر ہے یعنی وہ اور مکہ مکرمہ زمین کے ایک قطر پر ہیں اس طرف مکہ معظمہ اوس طرف وہ مکہ معظمہ میں جس وقت ٹھیک دوپہر ہوگا وہاں ٹھیک آدھی رات ہوگی۔ مکہ معظمہ کی آدھی رات پر وہاں ٹھیک دوپہر ہوگا مکہ معظمہ میں جس وقت آفتاب طلوع کرے گا وہاں غروب ہوگا جس وقت غروب کرے گا وہاں طلوع ہوگا۔

شرح چغینی میں لکھا کہ:

”یہاں کا قبلہ سب سے سہل تر ہے کہ یہاں کوئی سمت متعین ہی نہیں بلکہ جدھر منھ کر و سب طرف قبلہ ہے“



۱۔ اس کی صورت اس طرح ہوگی:

”اب جء“ مکہ معظمہ اور مقام مذکور دونوں کا نصف النہار ہے ”بء“ معدل النہار ”هء“ مکہ معظمہ ”طء“ مقام مطلوب القبلیہ ”هء“ عرض شمالی مکہ مکرمہ ”طء“ عرض جنوبی مقام مذکور جو عرض مکہ معظمہ کے مساوی ہے یعنی تحقیق قدیم کے مطابق ۲۵° ۴۱' اور تحقیق جدید کے مطابق ۳۰° ۴۱'

خط ”هءط“ قطر زمین جس کے ایک سرے پر مکہ معظمہ اور دوسرے سرے پر مقام مذکور واقع ہے، یعنی وہ مقام مکہ معظمہ کے ٹھیک سمت القدم پر ہے وہاں سے مکہ معظمہ کا فصل تمام جہتوں میں نصف دور ہے، یہ جگہ سمندر میں واقع ہے گرینچ سے اس کا طول غربی ۶۰° ۴۱' ہے اس مقام کا تصور تو آسان ہے لیکن موقع پر اس کی تعین متعذر ہے، یہ قاعدہ اسی مقام کے لئے خاص ہے، ۱۲ قاضی شہید عالم

اقول یہ صحیح نہیں ضرور یہاں قبلہ متعین ہوگا مگر ایک صورت میں اور اس کا حقیقہ متعین کرنا واقع میں محسر بلکہ (متعذر رہے) اور جگہ صد ہا میل کے تفاوت سے جہت نہ بدلتی یہاں ہاتھ بھر کے تفاوت سے بدل سکے گی۔

وجہ یہ کہ یہ مقام مکہ معظمہ سے متحد ہے اور مکہ کا قبلہ عین کعبہ ہے اور وہاں عین کعبہ کا متعین کرنا کس (درجہ) سخت دشوار ہے ہاں وہاں جو محل مقاطر کعبہ معظمہ ہو خاص اتنی جگہ میں البتہ یہ بات صادق ہوگی کہ جدھر منہ کر و سب طرف قبلہ ہے جیسے داخل کعبہ معظمہ میں کہ وہ جگہ خود عین کعبہ ہے کہ محاذات کعبہ معظمہ میں زیر و بالا ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک سب کعبہ ہے۔

۱۔ کعبہ معظمہ جس قدر طول و عرض میں پھیلا ہوا ہے اس کے مقاطر میں اتنے طول و عرض کی حد سے باہر جو جگہ بھی واقع ہے اگرچہ ہاتھ بھر کے فاصلہ پر، اس کا حکم ”جدھر منہ کر و کعبہ ہے“ نہ ہوگا بلکہ وہاں قبلہ ضرور متعین ہوگا، اس لئے کہ اس جگہ سے کعبہ معظمہ کا فصل ایک جہت میں نصف دور سے مثلاً ہاتھ بھر کم اور دوسری جہت میں نصف دور سے ہاتھ بھر زائد ہوگا اور مواجہ جہت اقرب میں ہونا متعین، اس لئے اس جہت کی طرف رخ کرنا لازم ہوگا جدھر مسافت نصف دور سے ہاتھ بھر کم ہے اس وقت مقاطر کعبہ کی طرف پشت ہوگی، ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔

۲۔ قولہ ”وہ جگہ خود عین کعبہ ہے“ اس جملہ میں ”وہ جگہ“ سے مراد داخل کعبہ ہے، ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔
۳۔ قولہ ”ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک کعبہ ہے“ پہلے ایڈیشن میں ”ساتویں زمین“ کے بجائے ”ساتویں آسمان“ کا لفظ لکھ دیا گیا تھا جس کی وجہ یہ تھی کہ اس وقت مجھے جو نسخہ ملا تھا اس میں اسی طرح لکھا ہوا تھا لیکن جب امام احمد رضا قدس سرہ العزیز کے تلمیذ رشید ملک العلماء حضرت علامہ محمد ظفر الدین بہاری علیہ رحمۃ الباری کا نقل کردہ نسخہ دیکھا تو اس میں ”ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک“ کا لفظ لکھا ہوا پایا، ظاہر ہے کہ دوسرے ناقلین کے مقابلہ میں ملک العلماء کا نقل کردہ نسخہ زیادہ معتمد ہے اور قرینہ بھی اسی بات کا متقاضی ہے، اس لئے کہ اس سے پہلے ”زیر و بالا“ کے الفاظ درج ہیں اور ”زیر“ یعنی تحت مرکز زمین ہے اور ”بالا“ یعنی فوق سمت آسمان ہے۔

لہذا الف و نشر مرتب کے طور پر ساتویں زمین سے ساتویں آسمان تک“ کی عبارت ہی مناسب و موزوں ہے، مزید برآں معنوی اعتبار سے بھی یہی عبارت صحیح و درست ہو رہی ہے اس لئے مجھے جزم ہو گیا کہ ملک العلماء کا ہی نسخہ صحیح و درست ہے، استاذ مکرم امام علم و فن (بقیہ اگلے صفحہ پر)

مگر اس محل کا استخراج نہ متعسر بلکہ متعذر ہے طول و عرض شہر کے دیئے گئے ہیں نہ خاص کعبہ معظمہ کے پھر وہ کہ دیئے گئے ہیں خود مختلف ہیں اور ان کی غایت تقریب فسیح من لا یحیطون بشی من علمہ الا بما شاء البتہ اس تعذر کا اثر یہ ہوگا کہ وہ (اس مکی کے مثل) ہوگا، جس میں اور کعبہ معظمہ (میں) ایسا (حائل) ہے جسے رفع نہیں کر سکتا کہ اس کا قبلہ جہت کعبہ ہے کما افادہ فی فتح القدر اور جبکہ یہاں کوئی عین کعبہ نہیں بتا سکتا تو جہت کی تعیین تخری سے ہوگی واللہ تعالیٰ اعلم۔

(صفحہ گذشتہ کا بقیہ) حضرت علامہ خواجہ مظفر حسین صاحب قبلہ نے بھی اسی کی تائید فرمائی۔

اب اس عبارت کا واضح مطلب یہ ہوا کہ خانہ کعبہ کے اوپر ساتویں آسمان تک اور خانہ کعبہ کے نیچے ساتویں زمین تک جو جگہ بھی محاذات کعبہ میں واقع ہے وہ ”کعبہ“ ہے، ۱۲/ قاضی شہید عالم۔

فصل طول ۱۸۰/ ان مقامات کا ہوگا جن کا طول البلد غربی ۴۰/ اس طول کے تحت خط استوا (Equator) سے جنوب کی طرف صرف سمندر کا خط ہے خشکی کے نام سے قطب جنوبی کے پاس کا معمولی دلدلی علاقہ ہے اس کے علاوہ خشکی مطلقاً نہیں، اور خط استوا سے شمال کی طرف بھی خشکی کا ایک معمولی حصہ پڑتا ہے یعنی کناڈا کی مغربی پٹی جس کا طول غربی ۴۰/ ہے ان کا قبلہ خاص نقطہ شمال ہوگا، مشرق یا مغرب کی طرف انحراف اصلاً نہ ہوگا، یہاں یہ بھی بتانا چلوں کہ کناڈا کی اس پٹی سے مغرب کا علاقہ اسی طرح ”یو ایس اے“ کے صوبہ الاسکا کا قبلہ غربی شمالی ہوگا یعنی نقطہ شمال سے مغرب کی طرف جھکنا ہوگا، ان مذکورہ مقامات کے علاوہ پورے شمالی امریکہ و جنوبی امریکہ کا قبلہ شرقی ہوگا، شمالی امریکہ کا شرقی شمالی اور جنوبی امریکہ میں بعض جگہ کا جنوبی شرقی اور بعض کا شمالی شرقی، ۱۲/ قاضی شہید عالم۔

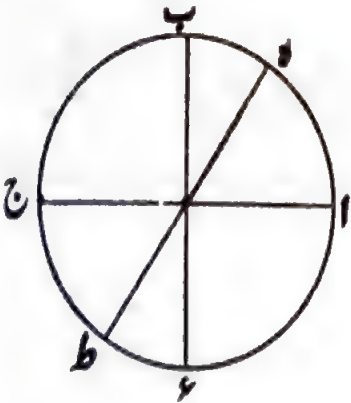
۱۸۰۲/ درجہ فصل طول کی تقدیر پر کل پانچ صورتیں بنتی ہیں (۱) عرض اصلاً نہ ہو (۲) عرض شمالی ہو مطلقاً (۳) عرض جنوبی ۴۵/ ۴۱/ سے کم ہو (۴) عرض جنوبی ۲۵/ ۴۱/ سے زائد (۵) عرض جنوبی ۴۵/ ۴۱/۔

یہ پانچوں صورت قاعدہ نمبر ۱ کے تحت آچکی ہے اس لئے وہ اس جگہ زیر بحث نہیں، مسودہ میں اس قاعدہ کے اندر پہلی تین صورتوں میں قبلہ نقطہ جنوب مکتوب ہے اور چوتھی صورت میں نقطہ شمال، مسودہ میں پہلے دونوں جگہ شمال لکھا ہوا تھا، پھر پہلی جگہ شمال کو کاٹ کر اس کے نیچے جنوب لکھا گیا ہے (بقیہ اگلے صفحہ پر)

قاعدہ ۲:- اگر فصل طول ۱۸۰ ہو اور عرض (اصلانہ ہو یا) عرض شمالی ہو مطلقاً جنوبی ۴۱ ۴۵ سے کم تو اس کا قبلہ عین نقطہ جنوبی ہوگا اور اگر جنوبی ۴۱ ۴۵ سے زائد تو قبلہ نقطہ شمال۔

تنبیہ:- ہر جگہ ۴۱ ۴۵ سے عرض حرم مقصود ہے اگر اس سے کم بیش تحقیق ہو تو وہی۔

(بقیہ گذشتہ صفحہ کا حاشیہ) ملک العلماء حضرت علامہ ظفر الدین بہاری علیہ الرحمہ نے بھی اپنی کتاب ”توضیح التوقیت“ میں اس قاعدہ کو اسی طرح نقل فرمایا ہے، احقر نے کرہ پر نقشہ بنا کر اس قاعدہ کی چاروں صورتوں کا تجزیہ کیا اور جہت قبلہ کی تعیین کی تو احقر کی ناقص عقل میں یہ بات آئی کہ یہاں معاملہ اس کے برعکس ہونا چاہیے یعنی پہلی تین صورتوں میں قبلہ نقطہ جنوب کے بجائے نقطہ شمال اور چوتھی صورت میں نقطہ شمال کے بجائے نقطہ جنوب، اس لئے کہ ۱۸۰ درجہ فصل طول کی تقدیر پر مکہ معظمہ اور مقام مطلوب القبلیہ دونوں ایک نصف النہار کے تحت واقع ہوں گے، چاروں صورتوں کی شکل اس طرح ہوگی:



”اب ج ہ“ مکہ معظمہ اور مقام مطلوب القبلیہ دونوں کا دائرۃ نصف النہار ہے ”ا“ قطب شمالی ”ج“ قطب جنوبی ”ب“ معدل النہار ”د“ مکہ معظمہ ”هـ“ ب“ عرض شمالی مکہ معظمہ، پہلی صورت میں مقام مذکور نقطہ ”ہ“ بروافع ہوگا اور دوسری صورت میں نقطہ ”د“ و قطب شمالی یعنی نقطہ ”ا“ کے درمیان کسی بھی جگہ، اور تیسری صورت میں نقطہ ”ہ“ اور نقطہ ”ط“ کے درمیان کسی بھی جگہ، ظاہر

ہے کہ ان تینوں صورتوں میں مکہ معظمہ اور مقام مذکور کے مابین نصف النہار کی جوتوس نقطہ شمال سے گزرتی ہے وہ چھوٹی اور جو نقطہ جنوب سے گزرتی ہے وہ بڑی ہوگی۔ اور مولجہ جہت اقرب کی طرف ہوتا ہے لہذا ان تینوں صورتوں میں قبلہ نقطہ شمال ہوگا اور چوتھی صورت میں مقام مذکور ”ط“ و قطب جنوبی یعنی نقطہ ”ج“ کے درمیان کسی بھی جگہ واقع ہوگا، ظاہر ہے کہ اس صورت میں مقام مذکور اور مکہ معظمہ کے درمیان مسافت نقطہ جنوب سے ہو کر کم اور نقطہ شمال سے ہو کر زائد ہوگی لہذا اس صورت میں قبلہ نقطہ جنوب ہوگا واللہ تعالیٰ اعلم۔

اب رہا یہ سوال کہ ایسا کیونکر ہو گیا فقیر کو نہیں معلوم ممکن ہے دونوں جگہ شمالی لکھ دیا گیا ہو تو جہت میں ثانی کو کانٹنے کے بجائے اول کو ہی کاٹ کر جنوبی لکھ دیا گیا یا نقل نویس نے غفلت میں ”پچھلے کا بقیہ“ ایسا کر دیا، یہ بھی ہو سکتا ہے کہ اس فقیر کے فہم کا تصور ہو، ۱۲ قاضی شہید عالم۔

قاعدہ ۳:- اگر فصل طول صفر ہو اور عرض اصلاً نہ ہو یا جنوبی ہو مطلقاً یا

(شمالی ۴۱) ۴۵ سے کم تو اس کا قبلہ عین نقطہ شمال ہوگا اور اگر شمالی ۴۱ ۴۵ سے زائد ہو تو قبلہ نقطہ جنوب۔

تنبیہ:- قاعدہ اولیٰ میں ایک صورت تھی اور دوم میں چھ، سوم میں چار ان گیارہ صورتوں میں اس مقام اور مکہ معظمہ کا دائرہ نصف النہار ایک ہوگا پہلی سات صورتوں میں اس کا سمت الرأس نصف زیریں میں ہوگا یعنی دائرہ نصف النہار مکہ مکرمہ کے اس نصف میں جو مکہ کی سمت القدم پر گزرا ہے اور پچھلی چار صورتوں میں اس کا سمت الرأس نصف بالا میں ہوگا یعنی نصف النہار مکہ کے اس نصف میں جو مکہ مکرمہ کے سمت الرأس پر گزرا ہے اس قسم میں قسم اول کی نظیر یعنی

جیسے افریقہ کے ملک کینیا میں واقع وہ جگہ جس کا عرض بلد صفر ہو اور طول البلد ۵۴ ۳۹ ۱۲، شہید عالم۔
۲ جیسے کینیا کا جنوبی العرض خطہ تنزانیہ کا جنوب مشرق گوشہ اور موزمبیق کا مشرقی علاقہ جن کا طول ۵۴ ۳۹ ۱۲ ہے ان مذکورہ مقامات کے علاوہ اور جگہیں سمندر میں واقع ہیں ۱۲، ارقاضی شہید عالم۔
۳ جیسے جنوبی سعودیہ، یتھوپیا اور شمالی کینیا کے وہ مقامات جن کا طول ۵۴ ۳۹ ۱۲، ارقاضی شہید عالم۔
۴ جیسے سعودی عرب کے وہ علاقے جن کا عرض ۳۰ ۴۱ سے زائد ہو اور عراق، سیریا، ترکی اور روس کا مغربی حصہ وغیرہ جن کا طول شرقی ۵۴ ۳۹ ۱۲، ارقاضی شہید عالم۔

۵ دوم میں یعنی فصل طول ۱۸۰ ہونے کی تقدیر پر چھ صورتیں ہیں (۱) عرض صفر (۲) عرض شمالی ۴۵ ۴۱ سے کم (۳) عرض شمالی ۴۵ ۴۱ (۴) عرض شمالی ۴۵ ۴۱ سے زائد، (۵) عرض جنوبی ۴۵ ۴۱ سے کم (۶) عرض جنوبی ۴۵ ۴۱ سے زائد، البتہ قاعدہ میں ذکر کردہ احتمالات کے لحاظ سے کل چار ہی صورتیں بنتی ہیں (۱) عرض اصلاً نہ ہو (۲) عرض شمالی ہو مطلقاً (نوٹ: مذکورہ بالا چھ صورتوں میں سے دوسری، تیسری اور چوتھی اسی میں آگئیں) (۳) عرض جنوبی ۴۵ ۴۱ سے کم (۴) عرض جنوبی ۴۵ ۴۱ سے زائد، ۱۲، ارقاضی شہید عالم۔

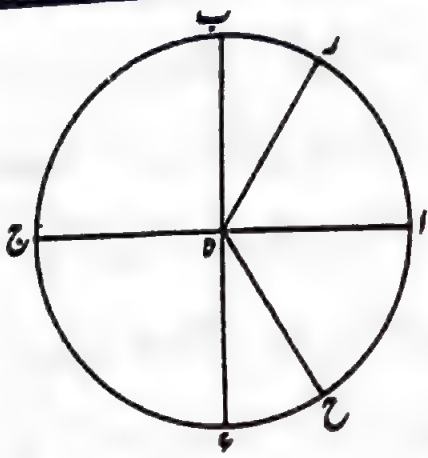
نوٹ:- ایک سے تین تک تینوں قاعدوں کی ساخت قدیم تحقیق کے عرض کے مطابق رکھی گئی ہے جدید تحقیق میں عرض مکہ ۳۰ ۴۱ ۱۲، ارقاضی شہید عالم۔

۶ اقول پہلی سات صورتوں میں سمت الرأس بلد کا نصف زیریں میں ہونا اور پچھلی چار صورتوں میں نصف بالا میں ہونا جو بتایا گیا ہے وہ تعلیماً ہے ورنہ قاعدہ ۲ کی اس صورت میں کہ ”عرض شمالی ہو مطلقاً“ اگر عرض شمالی تمام عرض مکہ سے زائد ہو تو اس کا سمت الرأس نصف النہار مکہ کے (بقیہ اگلے صفحہ پر)

فصل طول صفر ہو اور عرض شمالی ۴۱ ۵۴ نا ممکن ہے کہ اس تقدیر پر وہ یہی مکہ معظمہ ہے نہ کہ مقام دیگر۔

قاعدہ ۴:- اگر فصل طول ۹۰ درجے ہو شرقی خواہ غربی اور عرض اصلاً نہ ہو دونوں صورتوں میں انحراف شمالی ہوگا بقدر عرض مکہ مکرمہ یعنی طول غربی میں نقطہ مشرق اور شرقی میں نقطہ مغرب سے شمال کو ۴۱ ۵۴ جھکنا ہوگا ظاہر ہے کہ جب فصل طول ۹۰ درجے ہے تو نصف النہار مکہ مکرمہ یعنی وہ دائرہ کہ قطب شمالی سے نکل کر سمت الرأس مکہ معظمہ پر ہوتا ہوا معدل النہار سے ملا یہاں خاص نقطہ اعتدال پر ملے گا یعنی فصل طول غربی ہے تو نقطہ مشرق سے اور شرقی تو نقطہ مغرب سے اور جبکہ مقام بے عرض یعنی خط استوا پر ہے تو یہاں نصف النہار مکہ عین افق پر واقع ہوا طول غربی میں افق کے شرقی شمالی حصے پر اور شرقی میں غربی شمالی پر یعنی سمت الرأس مکہ خاص (دائرہ افق) پر ہے اور وہاں (سے) نقطہ مغرب (یا نقطہ مشرق) تک جو قوس ہے عرض مکہ مکرمہ ہے اور معدل النہار اس افق کے سمت الرأس پر گزرا ہوا ہے تو خط سمت قبلہ کے سمت الرأس بلد سے سمت الرأس مکہ معظمہ تک ملایا جائے گا نقطہ اعتدال سے اسی قوس عرض کی قدر شمال کو ہٹا ہوگا کمالاً بخیفی۔

(بقیہ گذشتہ صفحہ کا) نصف بالا میں ہوگا اور قاعدہ ۳ کی اس صورت میں کہ عرض جنوبی تمام عرض مکہ سے زیادہ ہو اس کا سمت الرأس نصف النہار مکہ کے نصف زریں میں ہوگا، ۱۲۰ قاضی شہید عالم۔
۱۔ یہ قاعدہ صرف دو معین مقامات میں جاری ہوگا ایک وہ مقام جو خط استوا پر واقع ہے اور گرینچ سے اس کا طول غربی ۵۰ درجے ۶ دقیقے، یہ جگہ جنوبی امریکہ کے ملک برازیل کے شہر ”آکی ڈی مارجو“ سے شمال کی طرف ایک جزیرہ میں واقع ہے دوسرا مقام بھی خط استوا پر ہے لیکن اس کا طول شرقی گرینچ سے ۱۲۹ درجے ۵۴ دقیقے ہے یہ جگہ سمندر میں واقع ہے اور انڈونیشیا کے جزیرہ ”وائی گو“ سے شمال مغرب کی طرف کچھ ہی فاصلہ پر ہے یہ دونوں مقام ایک دوسرے کے مقابل ہیں دونوں کا افق ایک ہی ہے اور نصف النہار مکہ کے ساتھ منطبق ہے، ۱۲۰ قاضی شہید عالم۔

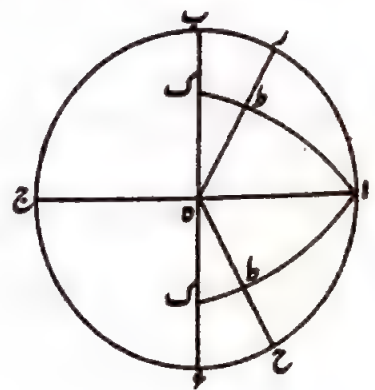
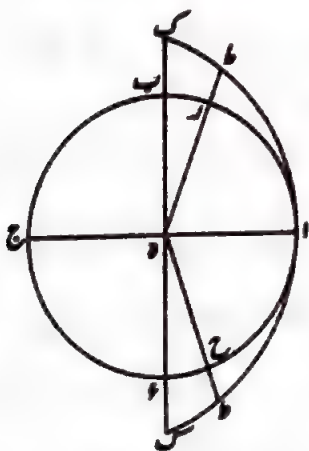


”اب جء“ افق مستوی ہے ”ب هء“
معدل النهار ”ا“ قطب شمالی فصل طول شرقی
ہے تو ”ز“ سمت الرأس مکہ مکرمہ ”ارب“ اس کا
نصف النهار کہ معدل النهار سے نقطہ مغرب
”ب“ پر ملا ”ب هء“ فصل طول ہے ”ه ز“ خط سمت

قبلہ تو ”رب“ کہ عرض مکہ ہے ”ب“ سے شمال کو انحراف ہے، اور فصل طول غربی ہے تو
”ح“ سمت الرأس مکہ ”ا حء“ اس کا نصف النهار کہ معدل سے نقطہ مشرق ”ء“ پر ملا ”هء“
فصل طول ”ه ح“ خط سمت قبلہ تو ”حء“ کہ عرض مکہ ہے ”ء“ سے شمال کو انحراف ہے۔

تنبیہ:- یہاں تک تیرہ صورتیں ہوئیں ان میں کسی عمل کی حاجت نہ
تھی (آگے (ہوگی) ہم اعمال لوگا (ثمی لکھیں گے) کہ آسان ہیں (توجیب و ظل
سے یہی) لوگا ثمی مراد ہوں گے والہذا ضرب و تقسیم کی جگہ جمع و تفریق لکھیں گے
اور دونوں میں قید منخط ترک کریں گے کہ یہاں حاجت خط نہیں ہوتی فاحفظ۔

قاعدہ ۵:- اگر فصل طول شرقی خواہ غربی کم یا بیش ہو اور عرض معدوم
تو چاروں صورتوں میں: ظم عرض مکہ + جیب فصل = ظم انحراف شمالی فصل طول
غربی میں بدستور یہ انحراف نقطہ مشرق سے ہوگا اور شرقی میں نقطہ مغرب سے۔



۱۔ اس قاعدہ کا اجراء خط استواء کے مندرجہ ذیل چار نقطوں کے علاوہ پورے (بقیہ اگلے صفحہ پر)

”اب جء“ افق مستوی ہے ”ب ہء“ معدل النهار ”ا“ قطب شمالی ”ط“ سمت الرأس مکہ معظمہ ”اطک“ اس کا نصف النهار (فصل طول) شرقی خواہ غربی قوس ”ک ہ“ ہے جو ۹۰ سے کم طول شرقی میں جزء قوس ”ب ہ“ اور غربی میں جزء قوس ”ء ہ“ اور ۹۰ سے زیادہ طول شرقی میں قوس ”ب ہ“ اس کا جزء اور غربی میں ”ء ہ“ جزء، ان چاروں صورتوں میں قوس ”ب ر“ نقطہ مغرب یا ”ء ح“ نقطہ مشرق سے جانب شمال انصراف ہے یہ قوس قیاس زاویہ ”ر ہ ب“ یا زاویہ ”ح ہ ء“ ہے تو اس زاویے کا جاننا قوس انحراف کا جاننا ہوگا۔

چاروں صورتوں میں مثلث ”ط ک ہ“ قائم الزاویہ ہے کہ معدل پر میلہ ”اطک“ سے پیدا ہوا ہے اور اس میں ”ط ک“ عرض مکہ مکرمہ اور ”ک ہ“ فصل طول ہے تو بحکم ۱۳ رظی:

ظم عرض مکہ + جیب فصل = ظم انصراف وهو المقصود!

فائدہ:- یہاں اگر جیب فصل ظل عرض حرم کے مساوی ہو یعنی فصل طول ۵۴ ۳۲ رہو تو انصراف ۴۵ درجے ہوگا کہ منقح مرفوع آئے گا اور وہ ظل ۴۵ رہے۔

مثال ۱:- فرض کرو فصل طول شرقی یا غربی ایک دقیقہ، عرض مکہ مکرمہ (کا کہ) ۲۱ ۴۵۔

(صفحہ گذشتہ کا حاشیہ) خط استوا میں ہوگا (۱) گرینچ سے طول شرقی ۵۴ ۳۹ ر (۲) طول غربی ۹ ۵۰ (۳) طول شرقی ۵۴ ۲۹ ر (۴) طول غربی ۹ ۴۰ ر مثلاً کینیا، یوگنڈا، زائرے کوئگو، گابون، برازیل، کولمبیا، کوئیبو، سنگاپور اور ملیشیا کے وہ مقامات جو خط استوا پر واقع ہیں، خط استوا کا باقی ماندہ حصہ سمندر میں ہے، ۱۲ ر قاضی شہید عالم۔

۲ اس ظم کو جدول کوئینچ میں مقوس کریں یہی قوس قدر انصراف ہے یعنی اسی قدر نقطہ مشرق یا نقطہ مغرب سے شمال کی طرف جھکنا ہوگا، ۱۲ ر قاضی شہید عالم۔

۱۰۶۴۰۶۲۵۷۷

ظلم عرض مکہ

۶۶۳۶۳۷۲۶۱

+ جیب یک دقیقه

۶۶۸۷۰۱۸۳۸

=

قوس اس ظل ۴۶ ۲ کہ تمام انصراف یعنی انحراف ہے یعنی نقطہ شمال سے صرف ڈھائی دقیقہ مشرق یا مغرب کو جھکنا ہوگا۔

مثال ۲:- فرض کرو فصل طول ۸۹ درجے ۵۹ دقیقہ یہاں جیب، جیب ربع دور یعنی مرفوع سے اس قدر قریب ہے کہ سات مرتبہ اعشاریہ تک اصلیات میں فرق نہ دیا چہ جائے لوگارثم تو یہاں عرض مکہ مکرمہ قدر انحراف ہے۔
مثال ۳:- فرض کرو فصل طول ۹۰ درجہ ایک دقیقہ تو قوس منحنی ۸۹ درجہ ۵۹ دقیقہ اور انحراف وہی بقدر عرض مکہ۔

مثال ۴:- فرض کرو فصل طول ایک سوا و ناسی درجہ ۵۹ دقیقہ تو قوس منحنی ایک دقیقہ اور انحراف مثل اول ۲۴ ۵۷ ۸۹

نتیجہ :- خط استواء میں اگر فصل طول اصلاً نہ ہو قبلہ عین نقطہ شمال کی طرف ہوگا پھر ایک دقیقہ فصل طول پر نقطہ شمال سے نقطہ اعتدال کی طرف ڈھائی دقیقے پھرے گا پھر جتنا فصل طول بڑھے گا نقطہ اعتدال سے قریب ہوتا جائے گا یہاں تک کہ پورے ۹۰ درجے طول پر ۲۱ درجے ۲۵ دقیقے فرق رہ جائے گا یہ انتہاء قرب ہے پھر جتنا فصل طول بڑھے گا نقطہ اعتدال سے بعد اور دائرہ نصف النہار سے قرب بڑھتا جائے گا یہاں تک کہ ۱۸۰ درجہ فصل طول پر ٹھیک نقطہ شمال

۱- یعنی نقطہ مغرب یا مشرق سے شمال کی طرف ۲۴ ۵۷ ۸۹ اور نقطہ شمال سے مشرق یا مغرب کی طرف ۴۶ ۲ انصراف رہے گا ان دونوں کا آل ایک ہی ہے کہ ہر ایک دوسرے کا تمام ہے ۱۲۰ قاضی شہید عالم۔
(حاشیہ نمبر ۲ مائلے صفحہ پر)

کی طرف ہو جائے گا۔

قاعدہ ۶:- اگر فصل طول ۹۰ درجے شرقی یا غربی اور عرض جنوبی ہو
خواہ شمالی عرض مکہ مکرمہ سے کم یا برابر یا زائد آٹھوں صورتوں میں ۱۔
ظل عرض مکہ + جم عرض بلد = ظل انصراف شمالی ۲۔

بدستور فصل طول غربی میں انحراف نقطہ مشرق سے اور شرقی میں مغرب
سے، ظاہر ہے کہ جب فصل طول ۹۰ درجے ہے تو نصف النہار مکہ مکرمہ نقطہ اعتدال
پر معدل سے ملے گا، پھر اگر عرض شمالی ہے تو قطب شمالی بالائے افق ہوگا اور یہ
نصف النہار افق سے اونچا گزر کر نقطہ اعتدال پر افق سے ملے گا اور عرض جنوبی
ہے تو قطب شمالی زیر افق اور یہ نصف النہار افق کے نیچے سے آ کر نقطہ اعتدال پر
ملے گا بہر حال قوس سمت قبلہ کہ سمت الرأس بلد سے نکلی ہے پہلی صورت میں سمت
الرأس مکہ مکرمہ پر گزر کر افق سے ملے گی اور دوسری صورت میں افق سے گزر کر
سمت الرأس مکہ مکرمہ پر آئے گی بہر حال نقطہ اعتدال سے اس قوس تک جو قوس

(بقیہ صفحہ گذشتہ کا) ۲ یعنی نقطہ شمال سے قرب بڑھتا جائے گا چونکہ نقطہ شمال دائرہ نصف النہار پر
واقع ہوتا ہے لہذا نقطہ شمال کے بجائے نصف النہار سے قرب بتایا گیا، ۱۲ ارقاضی شہید عالم
۱۔ یہ قاعدہ ان مقامات میں جاری ہوگا جن کا طول البلد غربی ۶۰ ۵۰ ہو جیسے عرض جنوبی میں جنوبی
امریکہ کے ملک برازیل کے کچھ مقامات اور قطب جنوبی کے پاس کا دل دی علاقہ اور عرض شمالی میں
گرین لینڈ کے کچھ علاقے باقی حصے سمندر میں واقع ہیں، اسی طرح یہ قاعدہ ان مقامات میں بھی جاری
ہوگا جن کا طول شرقی ۵۴ ۲۹ درجے مثلاً عرض جنوبی میں آسٹریلیا کے کچھ مقامات اور انڈونیشیا
کے جزیرہ ”کریم“ و جزیرہ ”میسول“ اور عرض شمالی میں جاپان کے کاگویشیا اور ناگاساکی وغیرہ کا علاقہ
اور چین میں چوچن اور مودن زیان وغیرہ کے قریب کے علاقے اور روس کے کچھ مقامات۔

تنبیہ:- اس قاعدہ کے تحت آنے والے مقامات کا قبلہ مطلقاً شمالی ہوگا، طول غربی ۶۰ ۵۰ ہونے کی
صورت میں شرقی شمالی اور طول شرقی ۵۴ ۲۹ ہونے کی صورت میں غربی شمالی، ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔
۲ اس ظل کو جدول ظل (Tangent) میں مقوس کریں اسی قوس کے بقدر نقطہ اعتدال سے شمال
کی طرف جھکنا ہوگا، ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔

+ ظل ”ط ب“ عرض مکہ مکرمہ = ظل ”ب ک“ قوس انصراف یو ہیں مثلث ”ط ک“

وہو المقصود۔

مثال ۱:- طول شرقی ۱۳۰ ۱۰ یا غربی ۴۹ ۵۰ فرض کرو عرض
ایک دقیقہ ظل عرض مکہ معظمہ ۹۵۹۳۵۴۲۳ جیب تمام یک دقیقہ لوگارٹم میں ۱۷
مرتبہ تک مثل مرفوع ہے تو خود عرض مکہ معظمہ قدر انصراف شمالی ہوا جیسا کہ اصلاً
عرض نہ ہونے کی حالت میں تھا۔

مثال ۲:- فرض کرو عرض ۸۹ ۵۹ جس کا تمام یک دقیقہ!

۹۵۹۳۵۴۲۳

۶۴۶۳۷۲۶۱

+

۶۴۰۵۷۲۶۸۴ قوس ۲۲ رٹا نیے!

نتیجہ:- اس فصل طول پر شرقی ہو خواہ غربی عرض شمالی ہو خواہ جنوبی خواہ
اصلاً نہ ہو انصراف مطلقاً شمالی ہوگا اور زیادہ سے زیادہ عرض مکہ مکرمہ کے برابر، عرض
تسعین شمالی کے قریب انصراف نہایت خفیف قریب نفی ہوگا پھر عرض جتنا گھٹتا جائے
گا انصراف بڑھتا جائے گا یہاں تک کہ خط استواء پر ۰ ۵۴ ہو جائے گا پھر جب
عرض جنوب کو چلے گا انصراف کم ہونا شروع ہوگا عرض جتنا بڑھتا جائے گا انصراف
گھٹتا جائے گا، یہاں تک کہ عرض تسعین کے پاس پھر قریب نفی ہو جائے گا۔

قاعدہ ۷:- اقول اگر عرض موقع العمود عرض البلد سے مساوی ہو

۲ اس لئے کہ اس فصل طول پر عرض البلد جتنا ہوگا اتنا ہی اس کا افق پہلی صورت یعنی عرض شمالی
میں نصف النہار مکہ سے نیچے اور دوسری صورت یعنی عرض جنوبی میں نصف النہار مکہ معظمہ سے اوپر
ہوگا، ۱۲ رفاضی شہید عالم۔

۱ ہدایت:- کوئی معین مقام جو سابقہ چھ قاعدوں کے تحت نہ آتا ہو اس کے بارے میں یہ معلوم
کرنا ہو کہ وہاں بقیہ چار قاعدوں میں کون سا قاعدہ جاری ہوگا تو پہلے عرض موقع (بقیہ اگلے صفحہ پر)

اور فصل طول شرقی خواہ غربی کم ہے تو عرض البلد شمالی اور بیش ہے تو جنوبی ان چاروں صورتوں میں قبلہ عین نقطہ اعتدال ہوگا فصل طول شرقی میں نقطہ مغرب اور غربی میں نقطہ مشرق۔

عرض شمالی میں دائرہ اول السموت کا نصف بالا معدل سے شمالی ہوتا ہے اور نصف زیریں جنوبی اور عرض جنوبی میں بالعکس تو عرض شمالی میں جبکہ فصل طول کم ہے نصف النہار مکہ معظمہ معدل کے نصف بالا سے ملا اور عرض جنوبی میں جبکہ فصل طول زائد ہے نصف زیریں سے ملا اور سمت الرأس حرم محترم معدل سے شمالی ہے تو دونوں صورتوں میں اول السموت کی طرف آئی اب وہ عمود کہ نقطہ اعتدال سے نکل کر اس سمت پر ہوتا ہو نصف النہار پر عرض البلد کے فاصلہ سے گرے گا اور اول السموت خود بھی نقطہ اعتدال پر گزرا ہوا اور نصف النہار پر یہی عرض رکھتا ہے اگر عمود اس پر منطبق نہ ہو تو دو عظیمہ نقطہ اعتدال و سمت الرأس یا

(صفحہ گذشتہ کا بقیہ) عمود حاصل کریں پھر جدول ذیل کو دیکھیں:

جدول برائے اجرائے قواعد

فصل طول شرقی یا غربی	عرض البلد	عرض موقع مساوی عرض بلد ہے	عرض موقع مساوی عرض بلد نہیں	عرض موقع مساوی تمام عرض بلد ہے	تمام عرض موقع مساوی عرض بلد نہیں
۹۰ سے کم	شمالی	۷	۹		
۹۰ سے کم	جنوبی			۸	۱۰
۹۰ سے زائد	شمالی			۸	۱۰
۹۰ سے زائد	جنوبی	۷	۹		

پہلی اور چوتھی صورت میں عرض موقع اگر عرض البلد کے مساوی ہو تو قاعدہ نمبر ۷ راور مساوی نہ ہو تو قاعدہ نمبر ۹ جاری ہوگا، دوسری اور تیسری صورت میں عرض موقع اگر تمام عرض البلد کے مساوی ہو تو قاعدہ نمبر ۸ راور اگر تمام عرض موقع عرض البلد کے مساوی نہ ہو تو قاعدہ نمبر ۱۰ جاری ہوگا، ۱۲ راقاضی شہید عالم۔
تنبیہ:- عرض موقع کا تمام عرض البلد کے مساوی ہونا اور تمام عرض موقع کا عرض بلد کے مساوی ہونا دونوں باہم ایک دوسرے کو لازم ہیں، ۱۲ راقاضی شہید عالم۔

نقطہ اعتدال سمت القدم یعنی ربع دور میں دو بار ملیں اور ہر دو عظیمہ کو نصف دور پر تقاطع ضرور ہے تو دو دائروں کا تین جگہ تقاطع ہو اور یہ محال ہے۔

لا جرم خود اوّل السموت ہی وہ عمود ہے سمت الرأس مکہ عین اوّل السموت پر ہے اور عرض شمالی میں سمت الرأس بلد اور جنوبی میں اس کی سمت القدم عین موقع عمود ہے اور یہی اوّل السموت کہ بلد و مکہ دونوں کے سمت الرأس پر گزرا ہے دائرہ سمت قبلہ ہے تو نقطہ اعتدال ہی نقطہ سمت قبلہ ہے۔

تنبیہ:- اقول یہ شرائط کہ ہم نے ذکر کئے ان کی وجہ یہ ہے کہ جب یہاں سمت الرأس مکہ معظمہ دائرہ اوّل السموت پر ہے اور اس کا عرض شمالی ہے تو اسی نصف اوّل السموت پر واقع ہو سکتی ہے جو شمالی ہو لہذا افق شمالی میں نہ ہوگی مگر نصف بالا پر تو فصل طول ۹۰ سے کم ہو اور جنوبی میں نہ ہوگی مگر نصف زیریں پر تو فصل ۹۰ سے زائد ہوا۔

فائدہ ۱:- یہ عرض البلد ہمیشہ عرض مکہ معظمہ سے زائد ہوگا کہ اوّل السموت کا معدل سے غایت فصل، عرض البلد ہے پھر کم ہوتا جاتا ہے تو جس کا عرض، عرض حرم کے برابر یا کم ہے اس کے اوّل السموت پر سمت راس حرم کا وقوع محال ہے۔

فائدہ ۲:- مباحث عمود میں گزرا کہ یہاں جب تک فصل طول کی قوس منقح ۲ درجے ۲۲ دقیقہ نہ ہو عرض عمود کا عرض حرم سے ایک دقیقہ تفاوت نہیں آتا ہاں عرض شمالی میں جتنا فصل دو درجہ ۲۲ دقیقہ سے زیادہ یا جنوبی میں ۷۷ درجے ۳۸ دقیقہ سے کم ہوگا تفاوت زیادہ ہوتا جائے گا تو چھوٹی قوس منقح فصل میں قبلہ بلا انصراف ہونا معلوم نہ ہوگا جب تک قوس سہائے جیب و ظل اور خود عرض البلد میں

ثوانی کی تدقیق نہ کی جائے مثلاً فصل طول ایک درجہ۔

$$\begin{array}{r}
 ۱۰۶۴۰۶۳۵۷۷ \\
 ۹۶۹۹۹۳۳۸ \\
 \hline
 ۱۰۶۴۰۶۳۹۱۵
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{ظلم عرض حرم} \\
 + \text{ جم فصل} \\
 =
 \end{array}$$

اب بلا تدقیق ثوانی اس کی قوس ۹۸ ۳۵ رتو عرض عمود مساوی عرض حرم تو جس شہر کا عرض ۲۱ درجے ۲۴ دقیقے ہو اس کا قبلہ شمال کو ہوگا اور جس کا ۲۱ درجے ۲۵ دقیقے ہو بلا انصراف ہوگا اور ۲۱ ۲۶ پر جنوبی ہوگا اور بروجہ تدقیق اس حاصل جمع کی قوس ۶۸ درجے ۳۴ دقیقے ۴۹ رٹائیے تو عرض عمود ۲۱ درجے ۲۵ دقیقے ۱۱ رٹائیے پس اس قاعدے کی بنا پر جس کا بیان بعد قاعدہ ہشتم ہوگا۔

$$\begin{array}{r}
 ۱۱۷۵۸۰۷۸۵ \\
 ۹۶۹۶۸۹۱۷۱ \\
 \hline
 ۱۱۷۸۹۱۶۱۴
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{ظلم فصل} \\
 - \text{ جم عرض عمود} \\
 = \text{ محفوظ}
 \end{array}$$

پس عرض ۲۱ درجے ۲۵ دقیقے میں تفاضل ۱۱ رٹائیے!

$$\begin{array}{r}
 ۱۱۷۸۹۱۶۲۴ \\
 ۵۷۷۶۹۶۷۶ \\
 \hline
 ۷۷۵۱۶۱۲۹۰
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{محفوظ} \\
 + \text{ جیب ۱} \\
 =
 \end{array}$$

قوس اس ظل ۱۱ درجے ۱۷ دقیقے ۱۷ رٹائیے یہ انصراف شمالی ہوا اور اگر عرض ۲۱ ۲۵ رٹائیے ہو تو قبلہ بلا انصراف ہوگا اور اگر ۲۱ ۲۵ رٹائیے ہو تو اب بھی تفاضل ۱۱ رٹائیے اور عمل بدستور اور انصراف جنوبی ۱۱ درجے ۱۷ رٹائیے اور اگر عرض ۲۱ ۲۶ رٹائیے ہو تو تفاضل ۴۹ رٹائیے۔

۱۱،۷۸۹۱۶۱۳

محفوظ

۶،۳۷۵۷۷۰۹

+ جیب ۳۹/۳۱۶

۸،۱۶۴۹۳۲۳

=

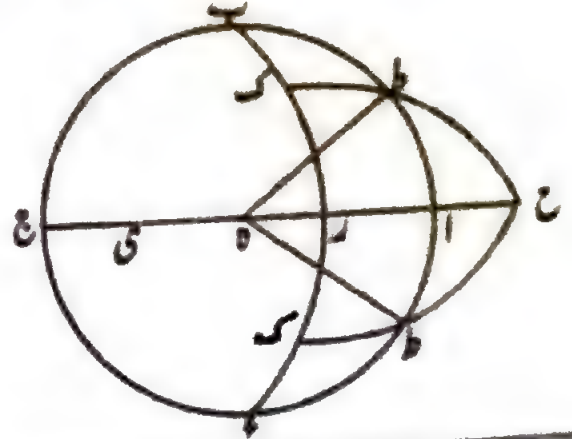
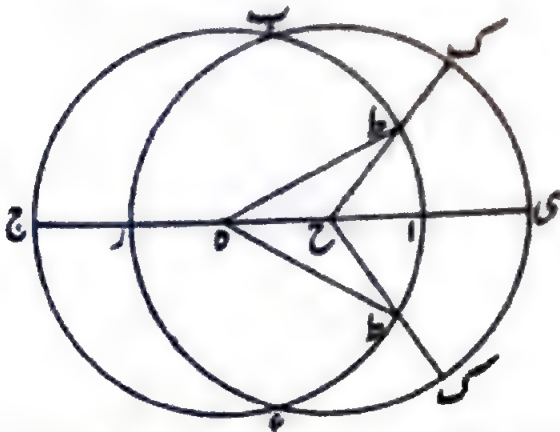
قوس اس کل ۵۰ ۱۵ یہ انصاف شمالی ہوا و قس علیہ یہ بھی ایک درجہ فصل طول پر ہے ورنہ مثلاً دو دقیقہ فصل پر پتہ ہی نہ چلے گا نہ خارج میں اس پر عمل ممکن ہوگا کمالاً بخفی۔

قاعدہ ۸ :- اقول اگر عرض موقع العمود تمام عرض البلد کے مساوی ہو اور فصل طول شرقی خواہ غربی کم ہے تو عرض جنوبی اور زائد تو عرض شمالی ان چاروں صورتوں میں:

[۱] ... جیب عرض البلد + کل فصل طول = کل انحراف!

[۲] خواہ ... جیب عرض حرم - جم عرض البلد = جیب انحراف!

[۳] خواہ ... جم عرض مکہ + جیب فصل طول = جیب انحراف از نقطہ شمال!



۱۔ قاعدہ نمبر ۸ کے تحت مذکورہ تینوں طریقوں سے سمت قبلہ استخراج کر سکتے ہیں، پہلے اور تیسرے طریقہ سے جو نتیجہ برآمد ہوگا وہ نقطہ شمال سے نقطہ اعتدال کی طرف یعنی فصل طول شرقی ہے تو نقطہ مغرب اور غربی ہے تو نقطہ مشرق کی طرف انحراف بتائے گا اور دوسرے طریقہ سے جو نتیجہ برآمد ہوگا وہ نقطہ اعتدال سے نقطہ شمال کی طرف انحراف بتائے گا ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔

تنبیہ :- قاعدہ نمبر ۸ کے تحت آنے والے تمام مقامات کا قبلہ مطلقاً شمالی ہوگا فصل طول شرقی ہے تو غربی شمالی اور غربی ہے تو شرقی شمالی ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔

بدستور فصل طول شرقی میں نقطہ مغرب اور غربی میں نقطہ مشرق کو۔
 ”اب جء“ افق ہے اول میں جنوبی دوم میں شمالی اول میں ”ب رء“ قوس
 معدل ہے دوم میں ”ب رء“ دائرہ معدل ”ح“ قطب شمالی ”ه“ سمت الرأس
 بلد ”ط“ سمت الرأس حرم ”ح ط ک“ نصف النهار حرم ”ه ط“ خط سمت قبلہ ”اط“ قوس
 انحراف از نقطہ شمال۔

ہر افق مائلی مستوی سے دو حصے ہو جاتی ہے قطب ظاہر کی طرف کا نصف
 افق مستوی سے نیچا اور قطب خفی کی طرف کا اس سے اونچا ہوتا ہے افق کا حصہ
 بالا عرض شمالی میں معدل کے نصف بالا سے جنوبی ہوتا ہے اور حصہ زیریں نصف
 زیریں سے شمالی اور عرض جنوبی میں بالعکس اب کہ عرض شمالی میں فصل طول زیادہ
 ہے نصف النهار مکہ معظمہ معدل کے حصہ زیریں سے ملا اور عرض جنوبی میں کہ فصل
 طول کم ہے حصہ بالا پر آیا اور یہ حصے اپنے قریب کے حصہ بائے افق سے جنوبی
 ہیں اور سمت الرأس حرم معدل سے شمالی تو دونوں صورتوں میں سمت الرأس مکہ
 معظمہ جانب افق آئی عمود کہ نقطہ اعتدال سے نکل کر اس پر گزرتا ہوا نصف النهار
 پر تمام عرض البلد کے فاصلہ سے گرا اور افق بھی نقطہ اعتدال پر گزرتی ہے اور معدل
 سے یہی فاصلہ رکھتی ہے اگر عمود اس پر منطبق نہ ہو تو لازم آئے کہ دو عظیمہ نقطہ
 اعتدال اور نصف النهار دونوں پر صرف ربع دور کے فصل میں دو بار ملیں اور یہ محال
 ہے لاجرم ضرور کہ افق ہی یہ عمود ہو اور اس کا موقع عین نقطہ شمال اور سمت الرأس
 حرم نفس دائرہ افق پر نقطتین اعتدال و شمال کے بیچ میں اب مثلث ”ح اط“ قائم
 الزاویہ میں ”ح ط“ تمام عرض مکہ مکرمہ ”اح“ عرض بلد اور زاویہ ”ح“ کا قیاس
 عرض جنوبی میں قوس ”ک ر“ فصل طول اور شمالی میں ”ک ی“ کہ اس کی تنقیح
 ہے بہر حال اس کا قیاس قوس فصل ہے تو اس مثلث میں تین معلوم ہوئے لہذا

اس میں ”اط“ قوس انحراف بوجہ جان سکتے ہیں۔

[۱] بیکم ظلی :- جیب عرض البلد \times ظل فصل طول = ظل انحراف!

[۲] بدوم فامغنی :- جیب عرض حرم \div جم عرض البلد = جیب انحراف!

[۳] بیکم مغنی :- جم عرض مکہ \times جیب فصل = جیب ”اط“ انحراف مذکور

وہوالمقصود!

تنبیہ :- اقول شرائط کہ ہم نے ذکر کئے انکی وجہ قیاس سابق پر ظاہر ہے کہ سمت الرأس مکہ معظمہ افق کے اسی حصے پر ہو سکتی ہے جو معدل سے شمالی ہے لہذا افق جنوبی میں نہ ہوگی مگر نصف بالا پر تو فصل طول کم ہوا اور شمالی میں نہ ہوگی مگر نصف زیریں پر تو زائد ہوا۔

فائدہ ۱ :- یہ عرض البلد ہمیشہ تمام عرض مکہ مکرمہ سے کم ہوگا کہ افق و معدل کا غایت فصل نصف النہار بلد پر بقدر تمام عرض البلد ہے پھر کم ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ نقطہ اعتدال پر معدوم ہو جاتا ہے تو واجب کہ تمام عرض البلد عرض حرم سے زیادہ ہو تو لازم کہ عرض البلد تمام عرض حرم سے کم ہو۔

فائدہ ۲ :- یہاں بھی جب تک عرض جنوبی میں فصل طول دو درجے ۲۲ دقیقے اور شمالی میں نصف دور سے اسی قدر کم نہ ہو عرض عمود میں ایک دقیقہ کا تفاوت نہ ہوگا ہاں عرض جنوبی میں فصل جتنا بڑھے اور شمالی میں گھٹے عرض عمود زیادہ اور عرض البلد کم آئے گا کمالات بخفی۔

خلاصہ یہ کہ یہاں فصل طول جتنا کم ہو یعنی خود یا بعد تنقیح اتنا ہی عرض البلد زیادہ اور زیادہ ہو تو کم۔

مثال ۱ :- فرض کرو فصل طول ایک درجہ:

ظلم عرض حرم + جم فصل کی قوس جیسا ابھی قاعدہ سابقہ میں گزرا۔

۹۸ ۴۴ ۹۸
۱۱/ ثانیہ کم!

۹,۹۶۸۹۱۷۱	جیب عرض بلد	
<u>۸,۲۳۱۹۲۱۵</u>	ظل فصل	+
۸,۲۱۰۸۳۸۶		=
۴ ۸۹ شمالی ۵۵ رپیس انصراف	قوس این ظل ۵۵	
۹,۵۶۲۳۶۸۵	جیب عرض حرم	یا
<u>۹,۵۶۲۵۲۷۵</u>	جم عرض البلد	-
۹,۹۹۹۹۳۱۰		=

یعنی جیب ۴۱ ۴۵ ۱۱۔

قوس ایس جیب ۸۹ ۴ ۲۰ قوس انصراف متفاوت ۴۹ کہ چیزے نیست۔

۹,۹۶۸۹۲۶۲	جم عرض حرم	یا:
۸,۶۲۱۸۵۵۳	جیب فصل	+
<u>۸,۶۲۱۰۷۸۱۵</u>		=

قوس اس جیب ۵۵ ۱۵ مطابق عمل اول۔

مثال ۲:- فصل طول ۹۷۱ قوس منحنی ایک درجہ باقی عمل و حاصل بدستور۔

مثال ۳:- فصل طول ۸۹ - ۵۹۔

۱۰۶۴۰۶۳۵۷۷	ظم عرض حرم	
<u>۶۶۳۷۳۷۲۶۱</u>	جم فصل	+
۶۶۸۷۰۱۸۳۸		=

قوس ایس ظل ۲۳۳/ یہ عرض بلد جنوبی ہے۔

۶۶۸۷۰۲۶۶۳

جیب عرض البلد

۱۳۶۵۳۶۲۷۳۹

ظل فصل

+

۱۰۶۴۰۶۵۴۰۲

=

قوس ایں ظل ۹۸ ۴۵ پس انصراف شمالی مثل عرض حرم۔

مثال ۴:- فصل ۹۰ آر قوس منقح ۸۹ ۵۹ باقی عمل و حاصل بدستور

فائدہ:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ اس قسم میں کم از کم انصراف ۴۱

۲۵ ہے اور زیادہ قریب ۹۰ درجے تک۔

قاعدہ ۹:- جم عرض موقع + ظل فصل طول = محفوظ اب اگر فصل طول

شرقی خواہ غربی کم اور عرض شمالی ہے یا زائد اور عرض جنوبی اور بہر حال عرض البلد مساوی عرض موقع نہیں بلکہ کم ہے یا زائد تو ان آٹھوں صورتوں میں عرض البلد و عرض موقع کا تفاضل لیں اب!

محفوظ۔ جیب تفاضل = ظل انحراف از نقطہ جنوب یا شمال بنقطہ اعتدال۔
عرض البلد اگر عرض موقع سے کم ہے تو نقطہ شمال سے انحراف ہوگا اور زائد ہے تو نقطہ جنوب سے فصل طول شرقی ہے تو نقطہ مغرب اور غربی ہے تو نقطہ مشرق کو۔

”اب جء“ افق شمالی ”ن“ سمت

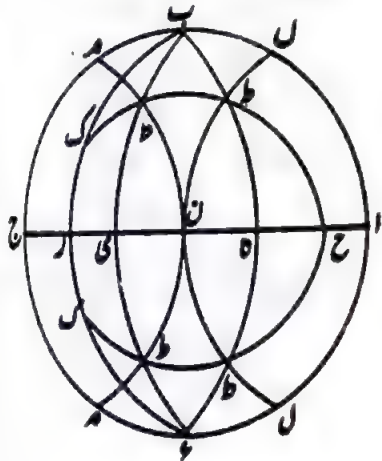
الرأس بلد ”ب رء“ معدل ”ح“ قطب شمالی

”ط“ سمت الرأس حرم ”ح ط ک“ اس کا نصف

النهار ”ط ک“ عرض حرم فصل طول شرقی میں

”ب“ خواہ ”بی“ اور غربی میں ”ء“ خواہ

”ئی“ عمود کہ اگر سمت الرأس سے شمال کو پڑا



۱ محفوظ سے جیب تفاضل عرضین تفریق کرنے پر جو ظل حاصل ہوتا ہے اس کو جدول (بقیہ اگلے صفحہ پر)

تو اس کا عرض ”ہ“ اور جنوب کو تو ”ی“ پہلی صورت میں ”ن“ تو س سمت قبلہ ”ال“ نقطہ شمال سے مغرب یا مشرق کو انحراف، دوسری صورت میں ”ن“ تو س سمت ”ج“ دونوں جانب انحراف، مقصود زاویہ ”ان“ یا ”م“ کا ادراک ہے کہ تو س انحراف اسی کی قیاس ہے فصل شرقی میں شمال و جنوب دونوں طرف کی ”ط“ میں مثلث ”ط ک ب“ اور فصل غربی میں بدستور مثلث ”ط ک ء“ قائم الزاویہ ہے جس میں ”ط ک“ عرض حرم اور ”ب ک“ یا ”ء ک“ تمام فصل طول اور زاویہ ”ب“ یا ”ء“ کی قیاس تو س ”ہ“ خواہ ”ی“ عرض العمود ہے اس سے حسب قاعدہ مذکورہ عرض موقع معلوم کیا اب مثلث ”ح ہ ط“ خواہ ”ح ی ط“ قائم الزاویہ میں زاویہ ”ح“ کا قیاس تو س ”ک“ فصل طول ہے اور ”ح ہ“ خواہ ”ح ی“ تمام عرض موقع العمود۔

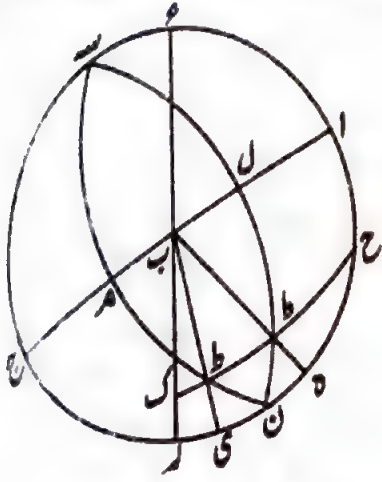
بحکم ۴ رظلی جم عرض موقع + ظل فصل طول = ظل ”ط ہ“ خواہ ”ط ی“ یہ وہ محفوظ ہے اب مثلث ”ن ہ ط“ خواہ ”ن ی ط“ قائم الزاویہ میں زاویہ ”ن“ کا قیاس تو س ”ال“ خواہ ”ج م“ تو س انحراف ہے اور ”ن“ خواہ ”ن ی“ عرض موقع و عرض البلد کا تفاضل۔

(بقیہ اگلے صفحہ کا) (Tangent) میں مقوس کریں یہی تو س قدر انحراف ہے یعنی نقطہ شمال یا نقطہ جنوب سے نقطہ اعتدال کی طرف اسی قدر جھکنا ہوگا، ۱۲ رقاضی شہید عالم۔

۲ عرض شمالی میں فصل طول ۹۰° سے کم ہو تو عرض عمود کے ساتھ عرض البلد کی تین حالتیں ہوں گی:

(۱) عرض البلد، عرض موقع سے کم (۲) زائد (۳) مساوی، مساوی کی تقدیر پر تو س سمت قبلہ اور عمود دونوں باہم منطبق ہوں گے جیسا کہ قاعدہ ۷ میں گزرا، اور کم و زائد کی تقدیر پر مکہ معظمہ پر دونوں کا تقاطع ہوگا، تقاطع کے بعد دونوں خطوط کی جہتیں بدل جاتی ہیں اس لئے عرض البلد اگر عرض موقع سے کم ہے تو تو س سمت قبلہ نقطہ تقاطع تک عمود سے جنوبی ہوگی اور تقاطع کے بعد عمود سے شمالی ہو جائے گی، چونکہ عمود نقطہ اعتدال سے ملتا ہے اس لئے انحراف نقطہ شمال کی طرف ہوگا اور عرض البلد اگر عرض موقع سے زیادہ ہے تو برعکس یعنی تو س سمت قبلہ نقطہ تقاطع تک عمود سے شمالی ہوگی اور تقاطع کے بعد جنوبی ہو جائے گی اس لئے انحراف نقطہ جنوب کی طرف ہوگا، فصل طول ۹۰° سے زائد اور عرض جنوبی ہے تو عمود نقطہ اعتدال سے نکل کر سمت الرأس مکہ سے گذرتا ہوا نصف النہار پر زیر افق واقع ہوگا اور سمت (بقیہ اگلے صفحہ پر)

بحکم ظل ظل "طہ" خواہ "طی" محفوظ - جیب "ہن" خواہ "نی"
تفاضل عرضین = ظل "ن" قوس انحراف وهو المقصود.



یوں ہی "اسہ ج ن" نصف النہار
افق جنوبی ہے "سہ" سمت الراس "ن" سمت
القدم "اج" افق ہے "ا" نقطہ شمال "ج" نقطہ
جنوب یہ قوس جو "ا" سے "ج" تک گئی ہے اس
کے وسط میں "ب" نقطہ اعتدال "ک" فصل

طول جس کی قوس منقطع "ک" تو اس کا تمام "ب" ہے "سہ ط ن" یعنی ن ل خواہ
"ن م" قوس سمت قبلہ ہے اور افق کی قوسیں "ال" یا "ج م" قوس انحراف ہیں کہ
اول زاویہ "اسہ ل" و "ان ل" دونوں کی قیاس ہے اور دوم زاویہ "م سہ ج" و "م ن ج"

(بقیہ صفحہ گذشتہ کا) راس حرم بھی زیر افق ہوگا اس لئے کہ فصل طول زائد اور عرض جنوبی ہے، ایسی صورت
میں عرض البلد اگر عرض موقع سے کم ہے تو قوس سمت قبلہ جو سمت الراس بلد سے سمت حرم تک جاتی ہے
وہ اول السموت سے شمالی ہوگی اور نقطہ اعتدال سے شمال ہو کر گذرے گی لہذا قبلہ شمالی ہوگا اور اگر عرض
البلد عرض موقع عمود سے زائد ہے تو قوس سمت قبلہ اول السموت سے جنوبی ہوگی اور نقطہ اعتدال سے
جنوب ہو کر گذرے گی لہذا قبلہ جنوبی ہوگا اور اگر مساوی ہے تو عمود اور قوس سمت قبلہ دونوں اول السموت
سے متحد ہو جائیں گے اور قبلہ خاص نقطہ اعتدال ہوگا جیسا کہ قاعدہ ۷ میں گزرا، ۱۲ ارقاضی شہید عالم
۳ تنبیہ:- اس شکل میں درج ذیل چار صورتیں جمع کر دی گئی ہیں (۱) فصل طول شرقی اور عرض البلد
شمالی عرض موقع سے زائد، اس صورت میں "ن ط م" قوس سمت قبلہ "ب م" انصراف اور "م ج" انحراف
ہے (۲) فصل طول شرقی اور عرض البلد شمالی عرض موقع سے کم، اس صورت میں "ن ط ل" قوس سمت قبلہ
"ب ل" انصراف اور "ال" انحراف ہے (۳) فصل طول غربی اور عرض البلد شمالی عرض موقع سے زائد، اس
صورت میں "ن ط م" قوس سمت قبلہ "م" انصراف اور "م ج" انحراف ہے (۴) فصل طول غربی اور عرض
شمالی عرض موقع سے کم، اس صورت میں "ن ط ل" قوس سمت قبلہ "ل" انصراف اور "ال" انحراف ہے۔
نوٹ: یعنی وہ صورت کہ عرض موقع عرض البلد کے مساوی ہو، وہ قاعدہ ۷ کے تحت
آگئی ہے، ۱۲ ارقاضی شہید عالم

۱ اور "ب طہ" یا "ب طی" عمود ہے، ۱۲ ارقاضی شہید عالم

دونوں کی تو بحکم تساوی زاویہ ”ان ل“ کا جاننا بعینہ اصل زاویہ انحراف ”اسل“ کا جاننا ہے یو ہیں ”م سہ ج“ و ”م ن ج“ باقی تمام بیان مثل سابق ہے اس شکل میں فصل طول شرقی و غربی ایک ہے جب افق میں اوّل السموت رکھیں مشرق و مغرب متمیز ہوں گے یہاں دائرہ نصف النہار ہے کہ جنوباً و شمالاً گزرا ہے تو نقطہ اعتدال ”ب“ اگر نقطہ مشرق فرض کریں فصل طول غربی ہے اور نقطہ مغرب تو شرقی۔

مثال ۱:- سرکار نور باراجمیر مقدس کا مکہ معظمہ سے فصل طول شرقی ۳۴

درجے ۳۱ دقیقے ہے اور عرض شمالی ۲۶ درجے ۲۸ دقیقے۔

$$\begin{array}{r}
 ۱۰۶۴۰۶۲۵۷۷ \\
 ۹۶۹۱۵۹۰۶۹ \\
 \hline
 ۱۰۶۳۲۲۳۶۴۶
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{ظلم عرض حرم} \\
 + \text{جم فصل} \\
 =
 \end{array}$$

قوس اس ظل ۹۴ ۳۳ رتماش ۴۵ ۴۷۔

عرض موقع عمود کہ عرض بلد سے کم ہے لہذا قبلہ جنوبی!

$$\begin{array}{r}
 ۹۶۹۵۵۶۶۸۸ \\
 ۹۶۸۳۷۴۰۴۹ \\
 \hline
 ۹۶۷۱۸۲۸۳۹
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{جیب ۹۴ ۳۳} \\
 + \text{ظل فصل} \\
 = \text{محفوظ}
 \end{array}$$

- جیب تفاضل کہ ایک درجہ ایک دقیقہ ہے

$$\begin{array}{r}
 ۸۶۲۲۹۰۳۳۲ \\
 ۱۱۶۵۴۴۰۴۰۵ \\
 \hline
 ۸۷۳۸۳۰۷۳۷
 \end{array}$$

قوس اس ظل = ۸۸ ۲۲ رپس نقطہ مغرب سے جنوب کو انحراف ایک

درجہ ۳۸ دقیقے۔

مثال ۲:- بہار شریف کا فصل طول شرقی ۴۵ درجہ ۲۳ دقیقے عرض

شمالی ۴۵

۱۱۔

$$\begin{array}{rcl} 1062062544 & \text{ظم عرض حرم} & \\ 98265599 & \text{جم فصل طول} & + \\ \hline 1062530142 & & = \end{array}$$

قوس ایس ظل ۹۰ ۴۹ رپس عرض عمود ۶۹ ۱۱۔
عرض بلد سے پورا چار درجے زائد لہذا قبلہ شمالی!

$$\begin{array}{rcl} 99210261 & \text{جیب ۹۰ ۴۹} & \\ 1060058112 & \text{ظل فصل} & + \\ \hline 99268545 & \text{محفوظ} & = \\ 88235825 & \text{جیب تفاضل ۴۹} & - \\ \hline 1161032430 & & = \end{array}$$

قوس ایس ظل ۸۵ ۴۰ رپس شمال کو انصراف ساڑھے چار درجے۔
مثال ۳:- فرض کرو فصل طول ۱۷۹ ۵۹ قوس منقح اردو قیقہ، تمام
۸۹ جیب = مرفوع :۔ ظم عرض حرم + جم فصل = نفس خود رپس عرض موقع
۲۱ ۲۵ مثل عرض حرم یعنی بوجہ تنگی اعشاریہ ورنہ ہم مباحث عمود میں لکھ چکے ہیں
کہ حقیقہ ہمیشہ عرض حرم سے زائد ہوگا۔

$$\begin{array}{rcl} 99268545 & \text{جم عرض عمود} & \\ 62632261 & \text{ظل فصل} & + \\ \hline 626326523 & \text{محفوظ} & = \end{array}$$

اب فرض کرو عرض جنوبی ایک دقیقہ تفاضل عرضین ۲۱ ۴۲۔

$$\begin{array}{rcl} 626326523 & \text{محفوظ} & \\ 965621262 & \text{جیب تفاضل} & - \\ \hline 628805061 & & = \end{array}$$

قوس ایں ظل ۴۳ رپس شمال کو انحراف ۸۹ ۵۷ ۴۷۔
مثال ۴:- اسی فصل طول پر فرض کرو عرض جنوبی ۸۹ ۵۷ تفاضل

عرضین ۹۸ ۴۴۔

۶۰۳۳۲۶۵۲۳

محفوظ

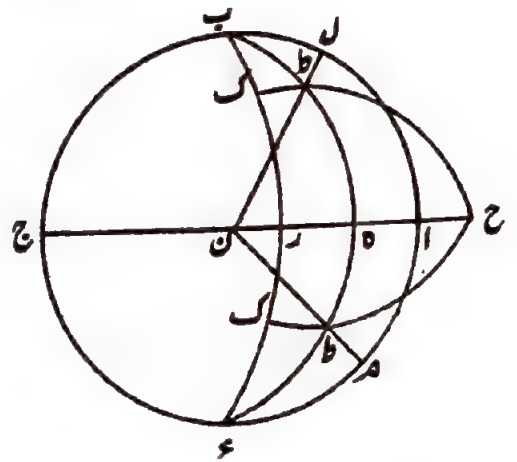
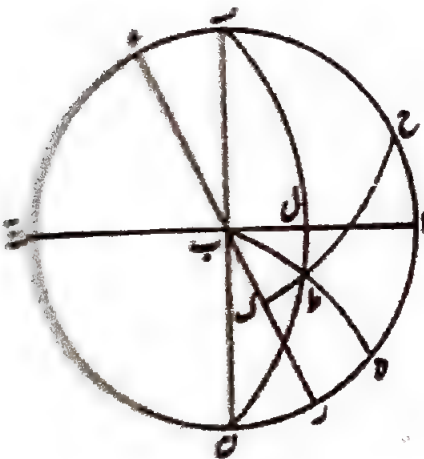
۹۰۹۶۸۸۷۶۶

جیب تفاضل

۶۰۳۶۳۷۷۵۷

=

قوس ایں ظل ایک دقیقہ پس جنوب کو انحراف ۸۹ ۵۹۔
قاعدہ ۱۰:- اگر فصل طول شرقی خواہ غربی کم اور عرض جنوبی ہے یا
فصل بیش اور عرض شمالی اور بہر حال عرض البلد مساوی تمام عرض موقع نہیں بلکہ
کم یا زائد ہے تو ان آٹھوں صورتوں میں عرض البلد و عرض موقع کو جمع کریں گے
محفوظ۔ جیب مجموع العرضین = ظل انحراف از نقطہ شمال بنقطہ اعتدال یہ انحراف
ہمیشہ شمالی ہوگا فصل طول شرقی ہے تو نقطہ مغرب اور غربی ہے تو نقطہ مشرق کو۔



”اب جء“ افق جنوبی ”اسہ ج ن“ نصف النہار افق شمالی ”ب رء“ محصل
”ح“ قطب شمالی ”ط“ سمت الرأس حرم ”ال“ یا ”ام“ قوس سمت ”ح ن ل“

یعنی اس ظل کو جدول (Tangent) میں مقوس کریں جو قوس حاصل ہوگی وہ قدر انحراف ہے۔ یعنی
اسی قدر نقطہ شمال سے نقطہ اعتدال کی طرف جھکنا ہوگا ۱۲ ر قاضی شہید عالم۔

”ح ن م“ جنوبی میں اور ”اس ل“ یعنی ”ان ل“ شمالی میں زاویہ انحراف از نقطہ شمال..... مثلث ”ط ک ب“ سے عرض عمود ”ہ ر“ معلوم کیا پھر مثلث ”ح ہ ط“ سے ظل ”ط ہ“ محفوظ لیا۔

الہی ہمارے لئے ہمیشہ ظل ”ط ہ“ محفوظ۔ صلی اللہ تعالیٰ علی طہ والہ وبارک وسلم ابدآمین۔

”اب“ مثلث ”ن ہ ط“ میں زاویہ ”ن“ کا قیاس قوس ”ال“ یا ”ام“ بدستور لیکن ”ہ ن“ وہاں تفاضل عرضین تھا یہاں مجموع عرضین ہے لہذا محفوظ۔ جیب مجموع عرضین = ظل قوس انحراف و هو المطلوب۔

مثال ۱:- شہر سفالہ کا مکہ معظمہ سے فصل طول غربی پانچ درجے پچیس دقیقے عرض جنوبی بیس درجے دس دقیقے۔

ظلم عرض حرم

۱۰۶۴۰۶۳۵۷۷

+ جم فصل

۹۶۹۹۸۰۵۶۳

=

۱۰۶۴۰۴۵۱۴۰

قوس ایس ظل ۹۸ = ۴۰ = عرض موقع ۴۱ - ۴۰۔

جیب تما مش

۹۶۹۶۸۶۷۷۹

+ ظل فصل

۸۶۹۷۶۹۰۶۰

=

محفوظ ۸۶۹۴۵۵۸۳۹

مجموع عرضین ۴۱ - ۴۰۔

محفوظ

۸۶۹۴۵۵۸۳۹

- جیب مجموع

۹۶۸۲۲۶۸۸۳

=

۹۶۱۲۲۸۹۵۶

۱۔ یعنی قاعدہ نمبر ۹ میں ۱۲ راقضی شہید عالم۔

قوس ایں ظل ۷۴ ۳۴ رپس انحراف از نقطہ مشرق بہ شمال ۸۲ ۶۶
مثال ۲:- فرض کرو فصل طول ۱۲۰ درجہ تمام ۶۰ درجہ!

۱۰۶۴۰۶۳۵۷۷

ظم عرض حرم

۹۶۶۹۸۹۷۰۰

جم فصل

+

۱۰۶۱۰۵۴۷۷

=

قوس ۵۱ ۵۳ = عرض موقع ۳۸ ۷۲

۹۶۸۹۵۸۳۹۸

جیب تما مش

۱۰۶۲۳۸۵۶۰۶

ظل فصل

+

۱۰۶۱۳۴۴۰۰۴

محفوظ

=

فرض کرو عرض شمالی آر مجموع ۳۸ ۸

۱۰۶۱۳۴۴۰۰۴

محفوظ

۹۶۷۹۰۶۳۲۵

جیب مجموع

-

۱۰۶۳۳۳۷۶۷۹

=

قوس ایں ظل ۹۵ ۸ رپس نقطہ اعتدال سے شمال کو انحراف ۴۴ ۵۲

مثال ۳:- اسی طول میں فرض کرو عرض شمالی ۸۹ ۵۳ مجموع

۱۲۸ قوس منقح ۵۲!

۱۰۶۱۳۴۴۰۰۴

محفوظ

۹۶۸۹۶۵۳۲۱

جیب مجموع

-

۱۰۶۲۳۷۸۶۸۳

قوس ایں ظل ۵۹ ۵۸ رپس نقطہ اعتدال سے شمال کو انحراف ۴۰ ۲

واللہ سبحانہ تعالیٰ اعلم وصلی اللہ تعالیٰ علی سیدنا ومولانا

محمد وآلہ وصحبہ وابنہ وحزبہ وبارک وسلم آمین:

باب سوم

صرف شکل معنی سے تمام مقاصد کا اثبات

الحمد للہ ہمارے یہ دسوں قاعدے تمام زمین زیر و بالا، بحر و بر سہل و جبل، آبادی و جنگل سب کو محیط ہوئے کہ جس مقام کا عرض و طول معلوم ہونہایت آسانی سے اس کی سمت قبلہ نکل آئے آسانی اتنی کہ ان سے سہل تر بلکہ ان کے برابر بھی اصلاً کوئی قاعدہ نہیں اور تحقیق ایسی کہ عرض و طول اگر صحیح ہو اور ان قواعد سے سمت قبلہ نکال کر استقبال کریں اور پردے اٹھا دیئے جائیں تو کعبہ معظمہ کو خاص رو برو پائیں۔

شکل معنی و ظلی دونوں ایک پستان سے دودھ پئے ہوئے ہیں وان میں ہر ایک تمام مقاصد کے اثبات کو کافی ہے مگر بعض دعاوی کو معنی سے خصوصیت ہوتی ہے کہ اسے براہ راست ثابت کرے گی اور ظلی پھیر کھا کر، ان قواعد میں کوئی ایسا نہیں بعض کو دونوں براہ راست بتاتی ہیں۔

جیسے قاعدہ ۸ ولہذا ہم نے اسے دونوں سے لیا اور بعض کو ظلی سے خصوصیت ہوتی ہے کہ معنی اسے پھیر سے بتائے گی جیسے بقیہ دعاوی کہ ہم نے فقط ظلی سے لئے مگر از انجا کہ معنی صرف جیبوں سے کام لیتی ہے اور ظلی بے ظل نہیں اور جداول جیب جداول ظل سے محکم تر ہیں کہ آخر میں ظل کا تفاضل سخت فاحش ہے نیز ایک مدعی مختلف براہین سے لینا یہ فائدہ دیتا ہے کہ اگر عمل میں غلطی ہو اس پر تنبیہ ہو جاتی ہے اور مطابقت آئے تو قلب اطمینان کافی پاتا ہے لہذا مناسب کہ تمام دعاوی کو صرف معنی سے بھی ثابت کریں۔

قاعدہ ۵:- مثلث ”طک“ قائم الزاویہ میں ”طک“ عرض حرم اور

”ک“، فصل طول معلوم ہے زاویہ ”ہ“ جاننا ہے۔

اولاً: - بیکم فرع اوّل مغنی جم عرض حرم + جیب فصل طول = جم

”طہ“ یعنی وتر قائمہ۔

ثانیاً: - جیب عرض حرم - جیب ”طہ“ = جیب قوس انصراف!

مثال ۱: - فصل طول ”ا“ اس کی جیب التمام اعشاریہ کے سات مرتبہ

تک مثل مرفوع ہے تو جم عرض حرم خود ہی جم ”طہ“ ہے یعنی ”طہ“ = عرض حرم تقریباً
بہ تحقیقاً تو حاصل قسمت جیب ایک مرفوع تو قوس انصراف ربع دور یعنی خاص نقطہ
شمال کو منھ ہو گا یہ ڈھائی دقیقہ کا فرق کہ اصلاً قابل لحاظ نہیں بلکہ اس کا ادراک ہی
ناممکن اس تنگی اعشاریہ نے دیا۔

مثال ۲: - فصل طول ۸۹ ۵۹.

$$\begin{array}{r}
 \text{جم عرض حرم} \\
 ۹۶۹۶۸۹۲۶۲ \\
 + \text{جیب فصل طول ا} \\
 ۶۶۳۶۳۷۲۶۱ \\
 \hline
 ۶۶۳۳۲۶۵۲۳ =
 \end{array}$$

قوس ۵۶ ”طہ“ = ۸۹ ۵۹ ۴.

اس کی جیب مرفوع تو جیب عرض حرم اس پر تقسیم سے بے حالہ رہے گی

تو عرض حرم قدر انصراف ہے وہو المطلوب.

قاعدہ ۶: - مثلث ”طکب“ قائم الزویہ میں ”طب“ عرض حرم اور

زاویہ ”ب“ عرض البلد مقصود ادراک قوس ”بک“.

اولاً: - بدوم مغنی جیب عرض البلد + جیب عرض حرم = جیب ”طک“!

ثانیاً: - جم عرض حرم - جم ”طک“ = جم قوس انصراف!

مثال ۱: - فصل طول شرقی خواہ غربی ۹۰ درجے عرض شمالی خواہ جنوبی ۱.

۹۰۵۶۲۳۶۸۵

جیب کا کہ

۶۰۴۶۳۷۲۶۱

+ جیب ا

۶۰۰۲۶۱۹۳۶

=

قوس ۲۲ تمام ۸۹ ۵۹ ۳۸

تو جم عرض حرم خود ہی جم انصراف ہے تو انصراف بقدر عرض حرم۔

مثال ۲:- فرض عرض ۸۹ ۵۹ تو عرض حرم = ”طک“۔

تو جم عرض حرم ÷ جم ”طک“ = مرفوع تو انصراف صفر۔

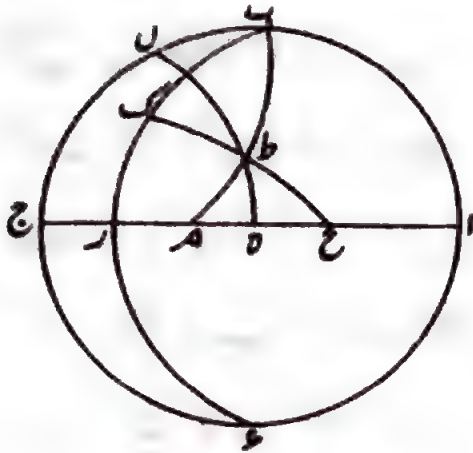
عرض موقع عمود:- مثلث ”ط ی ب“ میں ”ط ی“ عرض حرم و

”ب ی“ تمام فصل طول معلوم ہیں زاویہ ”ب“ جاننا ہے یہ مثل قاعدہ ۵/۶ ہے
 صرف فرق یہ کہ (وہاں) ایک ضلع فصل طول اور یہاں اس کا تمام لہذا جم عرض
 حرم + جیب فصل طول = (جم) ”ط ب“ پھر جیب عرض حرم - جیب ”ط ب“
 = جیب عرض موقع۔

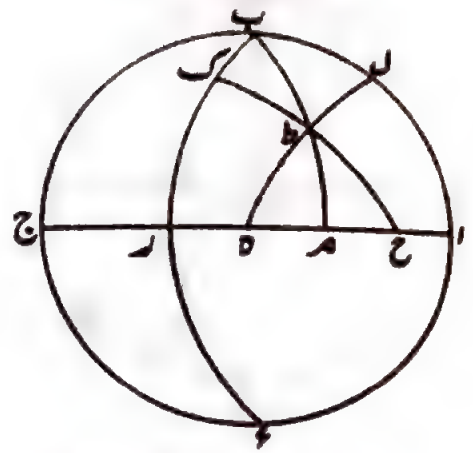
قاعدہ ۹/۱۰:- (یہاں اگر) انہیں خطوط سے کام لیں جن سے ظلی
 میں لیا تو دو عمل بڑھ جائیں گے لہذا سہل تر طریقہ لیں قسمیں ۶ ہیں فصل طول کم اور
 بلد شمالی قبلہ شمالی یا جنوبی اور بلد جنوبی قبلہ شمالی، فصل طول زائد اور بلد جنوبی قبلہ شمالی
 یا جنوبی اور بلد شمالی قبلہ شمالی، فصل طول شرقی غربی کے لحاظ سے یہ ۱۲ قسمیں ہوں گی
 مگر ان سے کوئی فرق دلیل و عمل میں نہیں آتا صرف نتیجہ میں انصراف کا تفاوت
 ہوتا ہے کہ نقطہ مشرق سے ہو یا نقطہ مغرب سے لہذا اس سے قطع نظر کریں باقی
 ہر صورت جدا ظاہر کریں کہ خوب ایضاح ہو اور پہلے جو شکلیں جامع لکھی گئیں ان
 کے سمجھنے میں مبتدی کو الجھن ہو تو ان اشکال سے دیکھ کر سمجھ لے، زیادہ مناسب
 یہ تھا کہ پہلے یوں تفصیل ہوتی اور اب اجمال (مگر وہ) لکھی جا چکیں۔

فصل طول کم

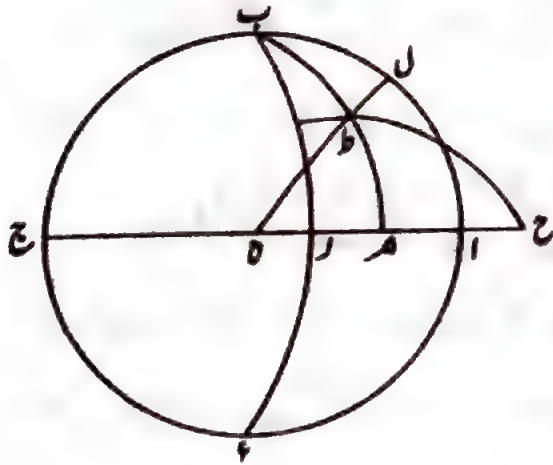
بلد شمالی قبلہ جنوبی



بلد شمالی قبلہ شمالی



بلد جنوبی قبلہ شمالی



”اب جء“ افق ہے ”ه“ سمت

الرأس بلد ”ب رء“ معدل ”ح“ قطب

شمالی ”ط“ سمت الرأس حرم ”ح ط ک“

اس کا نصف النهار ”ب ط م“ عمود ”م ر“

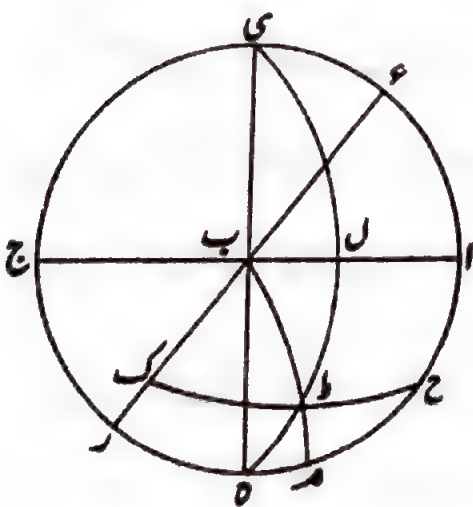
اس کا عرض ”ه ط ل“ قوس سمت قبلہ

”ب ل“ قوس انحراف ”ج ل“ خواہ

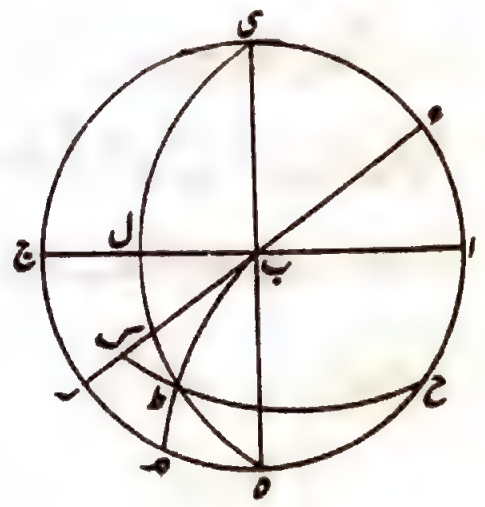
”ا ل“ قوس انحراف۔

فصل طول بیش

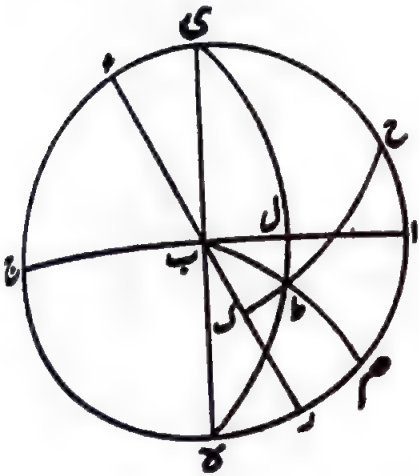
بلد جنوبی قبلہ جنوبی



بلد جنوبی قبلہ شمالی



بلد شمالی قبلہ شمالی



”ی اوج“ نصف النہار ہے ”ی“
 سمت الرأس بلد ”ع“ سمت القدم ”اب ج“
 افق ”ب“ نقطۂ اعتدال ”عب ر“ معدل ”ح“
 قطب شمالی باقی بدستور مثلث ”ط ک ب“
 سے زاویہ ”ب“ یعنی (عرض) موقع عمود
 ”م ر“ نیز ”ط ب“ وتر قائمہ معلوم ہو لیا ہے
 اب مثلث ”ط م ع“ قائم الزاویہ میں۔

بیکم فرع اوّل معنی :- جم ”ط م“ یعنی جیب ”ط ب“ + جم ”م ع“
 کہ تیسری اور چھٹی شکل میں مجموع عرضین اور باقی چاروں میں انکا تفاضل = جم
 ”ط ع“ کہ اس مثلث میں وتر قائمہ ہے پھر مثلث ”ط ل ب“ قائم الزاویہ میں۔
 بدوم فرع اوّل معنی :- جم ”ط ب“ یعنی جیب ”ط م“ ”ط ل“
 یعنی جیب ”ط ع“ = جم ”ب ل“ قوس انحراف تو حاصل موامرہ یہ ہوا کہ:
 جم عرض حرم + جیب فصل طول = محفوظ۔

اس کی قوس کی جیب التمام مخزون، پھر جیب عرض حرم - مخزون =
 جیب عرض موقع العمود۔

اس کی قوس میں عرض البلد جمع کریں اگر جنوبی ہو اور فصل طول کم یا شمالی
 ہو اور فصل طول زائد ورنہ عرض البلد سے اس کا تفاضل لیں بہر حال حاصل یا باقی
 کی جیب التمام کو مخزون میں ضرب دیں یعنی لوگارثم میں جمع کریں اس کی قوس
 کی جیب التمام کو محفوظ سے کم کریں باقی جیب انحراف یا جم انحراف ہے۔

۱۔ یعنی ”ط“ سمت الرأس حرم ”ح ط ک“ اس کا نصف النہار ”ب ط م“ عمود ”م ر“ اس کا عرض ”ل“
 قوس سمت قبلہ ”ب ل“ قوس انحراف ”ل“ قوس انحراف ۱۲۰ قاضی شہید عالم۔

مثال ۱:- سرکارا جمیر کا فصل طول ۳۴ ۳۱

۹۶۹۶۸۹۲۶۲	جم عرض حرم	
<u>۹۶۷۵۳۳۱۱۸</u>	جیب فصل	+
۹۶۷۲۲۲۳۸۰	محفوظ	=

قوسہ ۳۱ ۵۰

۹۶۹۲۹۲۰۷۳	جیب التماش	
۹۶۵۶۲۳۶۸۵	جیب عرض حرم	
<u>۹۶۹۲۹۲۰۷۳</u>	مخزون	-
۹۶۶۳۳۲۶۱۲		=

قوسہ ۴۵ ۴۷ مثل عمل اوّل!

تفاضل عرضین ۱

۹۶۹۹۹۹۳۱۶	اس کی جم	
<u>۹۶۹۲۹۲۰۷۳</u>	مخزون	+
۹۶۹۲۹۱۳۸۹		=

قوسہ ۵۸ ۹ تمامہ ۳۱ ۵۱

۹۶۷۲۲۲۳۸۰	محفوظ	
<u>۹۶۷۲۲۳۸۲۸</u>	جیب لانا	-
۹۶۹۹۹۸۵۳۲		=

قوسہ ۸۸ ۳۱ انحراف، ۴۹ انصراف۔

بفرق ۹ راز عمل سابق کہ اصلاً قابل لحاظ نہیں اور اگر دونوں عملوں میں جیوب و ظلّال کی قوسیں ثوانی تک لیں تو یہ تفاوت نہ ہوگا۔

عمل ظلی میں :- نظم عرض عمود ۶۴۶۳۲۲۳۱۰ء

قوس ۹۴ ۴۲ ۳۹ عرض عمود ۴۵ ۴۷ ۴۱

تفاضل عرضین ۱ ۰ ۳۹

پھر جم عرض عمود ۹۶۹۵۵۶۴۷۸

+ ظل فصل ۹۶۸۳۷۴۰۴۹

= محفوظ ۹۶۷۹۳۰۵۲۷

- جیب تفاضل ۸۶۲۴۶۵۳۴۴

= حاصل تفریق ۱۱۵۴۶۵۱۸۳

قوس انحراف وہی ۸۸ ۴۲

عمل مغنی میں :- محفوظ ۹۶۷۲۲۲۳۸۰

قوس ۳۱ ۵۰ ۱۷

تمامہ ۵۸ ۶ ۴۳

جیبہ ۹۶۹۲۹۱۸۵۱ / مخزون

جیب عرض حرم ۹۶۵۶۲۴۶۸۵

- مخزون ۹۶۹۲۹۱۸۵۱

= ۹۶۶۳۳۲۸۳۴

قوس ۴۵ ۴۷ ۴۱ مثل ظلی

پھر تفاضل عرضین ۱ ۰ ۳۹ اس کا تمام ۸۸ ۵۹ ۴۱

جیب ۹۶۹۹۹۳۴۴

+ مخزون ۹۶۹۲۹۱۸۵۱

= ۹۶۹۲۹۱۱۷۵

قوس ۵۸ ۸ ۵

تمام ۳۱ ۵ ۶

۹۷۷۲۲۳۱۵۳

جیب

محفوظ سے اس کا حاصل تفریق ۹۷۹۹۸۲۲۷

قوس انحراف یہی ۸۸ ۲۲ تو ثابت ہوا کہ عمل مغنی نے فرق دیا تھا

مثال ۲:- سفالہ کا فصل طول ۵ ۴۵

۹۷۹۶۸۹۲۶۲

جم عرض حرم

۸۷۹۷۳۹۶۲۳

جیب فصل

+

۸۷۹۲۳۸۸۸۶

محفوظ

=

قوسہ ۵ ۴

مخزون ۹۷۹۹۸۳۱۶۳

جیب التماش

۹۷۵۶۲۳۶۸۵

جیب عرض حرم

۹۷۹۹۸۳۱۶۳

مخزون

-

۹۷۵۶۲۱۵۲۲

=

قوسہ ۲۱ ۳۰ مثل عمل سابق!

مجموع عرضین ۲۱ ۳۰

۹۷۸۷۳۳۳۵۲

اس کی جم

۹۷۹۹۸۳۱۶۳

مخزون

+

۹۷۸۷۱۶۵۱۵

=

قوسہ ۸ ۵

تمامہ ۵۵

۸۶۹۴۳۸۸۸۶

محفوظ

۹۶۸۲۳۸۰۸۳

- جیب مانہ

۹۶۱۱۹۰۸۰۳

=

قوسہ ۲ ۴۴/ انحراف و ۸۲ ۲۶/ انصراف!

ہندوستان اور اس کے امثال میں مثل عمل سابق بلا تفاوت۔

فائدہ:- تفاضل یا مجموع عرضین کی جیب التمام کہ مخزون میں جمع کی جاتی ہے ہندوستان اور اس کے امثال میں حاصل جمع کی قوس کا تمام مکہ معظمہ سے اس شہر کا بعد ہوتا ہے جیسے اجمیر شریف میں ۳۱ درجے ۵۱ دقیقے اور سفالہ میں ۴۱ درجے ۵۵ دقیقے اس کی پوری تفصیل باب آئندہ میں آتی ہے انشاء اللہ تعالیٰ۔

تنبیہ:- اقول اعشاریہ ولوگارثم کی تنگی کہ فصل طول حالانکہ ۹۰/ درجے نہیں عرض عمود ۹۰/ معلوم ہوتا ہے، اور یہ محال ہے کہ عرض عمود ۹۰/ ہو تو موقع عمود عین قطب معدل ہو تو عمود عین نصف النہار حرم ہو اور وہ نقطۂ اعتدال پر معدل سے ملا تو فصل طول پورا ۹۰/ درجے ہو اھذا خلف مگر یہ غلطی اعشاریہ مقصود میں فرق نہیں لاتی۔

مثال:- فرض کرو فصل طول ۹۰/ عرض جنوبی ۱

اوّل ظلی سے:- استخراج کریں جس میں یہاں یہ دقت نہیں۔
فصل طول کا تمام ۱

۱۰۶۴۰۶۴۵۷۷

ظم عرض حرم

۶۶۴۶۳۷۲۶۱

+ جم فصل

۶۶۸۷۰۱۸۳۸

=

قوس قمر تقریباً ۴ ریس عرض موقع ۸۹ ۵۷

قمر فصل

۱۳۰۵۳۶۲۷۳۹

۶۰۸۷۰۱۸۳۸

محفوظ ۱۰۰۴۰۶۴۵۷۷

- جیب تفاضل عرضین ۸۹ ۵۶ ۹۰۹۹۹۹۹۷

۱۰۰۴۰۶۴۵۸۰

قوس قمر ۹۸ ۴۵ رتو نقطہ اعتدال سے انصراف بقدر عرض حرم ۴۱ ۴۵

اب معنی سے لیں :- فصل طول کی قوس منح ۸۹ ۵۹

جس کی جیب عشری ولو گارنجی = مرفوع تو جم عرض حرم خود محفوظ اور جیب

عرض حرم مخزون تو جیب عرض حرم - مخزون = ۱ = ۰ = مرفوع تو اس کی قوس یعنی

عرض عمود ۹۰ دور ہے یہ وہ غلطی ہے، اب کہ فصل طول ۹۰ سے زائد اور عرض

جنوبی ہے تفاضل عرضین ۸۹ ۵۹ لیا۔

۶۰۴۶۳۷۲۶۱

جم تفاضل

۹۰۵۶۲۳۶۸۵

+ مخزون

۶۰۰۲۶۱۹۳۹

=

اس کی قوس ایک دقیقے سے کم اس کی جیب التمام مرفوع تو محفوظ بحال

توانصراف بقدر عرض حرم وهو المقصود.

تنبیہ :- اقول تمام جیوب وظلال میں ہم نے دقائق تامہ لیے کہ

تدقیق ثوانی کی حاجت نہیں مگر ایسے نازک مقام میں جیسا یہاں عمل ظلی میں تھا ظم

عرض حرم و جم فصل طول کا جو حاصل جمع آئے وہی بعینہ جم عرض موقع ہے نہ یہ کہ

ترک ثوانی سے جو دقائق تامہ ہوں ان کی جیب لے لی جائے کے فرق کثیر دے

گی مثال مذکور میں قوس تقریبی ۳۴ تھی اب ظل فصل میں ۴ کی جیب ملاؤ:

۱۳۶۵۳۶۲۷۳۹

ظل فصل

۶۶۹۴۰۸۴۷۳

+ جیب ۴

۱۰۶۴۷۷۱۲۱۲

=

۹۶۹۹۹۹۹۷

- جیب تفاضل

۱۰۶۴۷۷۱۲۱۵

=

اس ظل کی قوس ۷۱ ۳۴ تو نقطہ اعتدال سے انصراف ۱۸ ۴۶

تین درجے کم ہو گیا فاحفظ۔

فائدہ:- اقول اوپر معلوم ہو لیا ہے کہ طول واحد میں عرض موقع العمود

ایک ہی رہے گا تو اگر ایک طول پر بہت سے عرضوں کی سمت قبلہ یعنی ہو مثلاً ملک بھر کے واسطے قانون سمت بنانا جیسا کہ بعونہ تعالیٰ باب پنجم میں آتا ہے وہاں عرض عمود نکال کر ظلی طریقہ کا دوسرا عمل یوں کرنا آسان ہوگا کہ:

ظلم فصل طول - جم عرض موقع = محفوظ!

اس سے یہ فائدہ ہوگا کہ تمام عرضوں کی جیب تفاضل یا جیب مجموع محفوظ

سے تفریق کرنے کی جگہ اس میں جمع کی جائے گی اور حاصل ظل انصراف ہوگا ظاہر ہے کہ تفریق سے جمع آسان ہے تو جہاں صد ہا تفریقیں کرنی ہوں جمع سے ان کی تبدیل ضرور نافع ہے۔

مثال:- سرکار اجمیر شریف کا عرض موقع ۴۵ ۴۷ فصل طول

۳۴ ۳۱ تفاضل عرضین ۱

۱۔ ملک بھر کے لئے قانون سمت کی بحث کو باب ہفتم میں بیان فرمایا ہے ہو سکتا ہے کہ پہلے ”باب پنجم“ میں بیان کرنے کا ارادہ ہو پھر بعد میں اس باب کو مستقل باب بنا کر ”باب ہفتم“ کر دیا ہو، اراقضی شہید عالم

۱۰,۱۶۲۵۹۵۱	ظم فصل طول	
<u>۹,۹۵۵۶۶۸۸</u>	جم عرض عمود	-
۱۰,۲۰۶۹۲۶۳	مخفوط	=
<u>۸,۱۲۹۰۲۲۲</u>	جیب فضل	+
۸,۲۵۵۹۵۹۵		=

توس این گل ۴۸ روہوالمطلوب.

واللہ تعالیٰ اعلم و صلی اللہ تعالیٰ علی سیدنا و
مولینا محمد وآلہ وصحبہ ابدآ وبارک وسلم.



باب چہارم

مؤامرہ زیجات اور اپنے مؤامرہ کی اس پر تفصیل اور بعض نازک مقاموں کا بیان جہاں استخراج قبلہ میں سخت احتیاط و رکاوٹ، چند بیانوں پر مشتمل! **اول:-** اصحاب زیجات نے فصل طول کم و بیش کے لئے مؤامرہ یہ رکھا ہے کہ:

[۱] جم عرض حرم کو جیب فصل طول منقطہ میں ضرب کر کے جدول جیب سے اس کی قوس لیں اس کا تمام محفوظ اول ہے۔

[۲] جیب عرض حرم کو جیب محفوظ اول منقطہ پر تقسیم کریں جدول جیب سے اس کی قوس لیں کہ محفوظ دوم ہے۔

[۳] اگر فصل کم اور عرض البلد شمالی ہو یا فصل بیش اور عرض جنوبی تو محفوظ دوم کو تمام عرض البلد پر بڑھائیں اور اگر فصل کم میں عرض جنوبی یا بیش میں شمالی ہو تو محفوظ دوم اور تمام عرض البلد کا تفاضل لیں بہر حال یہ حاصل یا باقی محفوظ سوم ہے۔

[۴] محفوظ سوم کی جیب کو جیب محفوظ اول منقطہ میں ضرب کر کے جدول جیب سے اس کی قوس لیں کہ محفوظ چہارم ہے۔

[۵] فصل کم میں اگر عرض البلد شمالی ہو یا جنوبی ہے تو محفوظ دوم سے تمام عرض البلد زاد ہو یا فصل بیش میں عرض شمالی اور محفوظ دوم سے تمام عرض البلد کم ہو تو ان تینوں صورتوں میں محفوظ چہارم کو ۹۰ درجے سے کم کریں اور ان کے ماوراء میں ۹۰ پر اضافہ کریں بہر حال مسافت یعنی اس مقام کا مکہ معظمہ سے بعد ہے۔

[۶] اس مسافت کی جیب لیں اور اسے منقطہ کر کے جم محفوظ اول کو اس پر تقسیم کریں حاصل قسمت جیب انحراف ہے۔

[۷] اگر فصل کم اور بلد جنوبی ہے یا فصل بیش اور بلد شمالی یا فصل کم میں محفوظ سوم ۹۰ درجے سے زائد ہے تو ان صورتوں میں یہ انحراف نقطہ شمال سے ہوگا اور اگر فصل کم میں بلد شمالی یا بیش میں جنوبی ہے اور دونوں تقدیر پر محفوظ سوم ۹۰ سے کم تو نقطہ جنوب سے اور اگر فصل کم خواہ بیش میں محفوظ سوم پورا نوے درجے ہے تو انحراف بھی کامل ربع دور ہوگا۔

[۸] جہاں انحراف ہو، اگر طول مقام طول حرم سے زیادہ ہے مگر زیادت ۱۸۰ درجے سے کم ہے اس کا انحراف غربی ہوگا اور اگر طول حرم سے کم ہے یا ۱۸۰ درجے سے زیادہ زائد ہے تو اس کا انحراف شرقی ہوگا۔^{۶۱}
اس عمل میں جو کچھ تطویل ہے مخفی نہیں۔

دوم:- علامہ برجنیدی نے شرح ”زنج جدید سلطانی“ میں خاص ان شہروں کے لئے کہ مکہ معظمہ سے طول و عرض دونوں زائد ہوں اور حرم محترم سے ان کا فصل طول ۹۰ درجے سے کم ہو ایک مؤامرہ اس سے مختصر بیان کیا کہ:
[۱] جم عرض حرم کو جیب فصل طول منقطہ میں ضرب کریں جدول جیب میں اس کی قوس قوس اول ہے۔

[۲] اس قوس کی ظل کو ظل فصل طول منقطہ پر تقسیم کریں خارج قسمت کی جدول جیب سے قوس لے کر تمام عرض البلد کو اس سے تفریق کریں باقی قوس دوم ہے۔

[۳] ظل قوس اول کو جیب قوس دوم منقطہ پر قسمت کریں حاصل کو جدول ظل میں مقوس کریں کہ قوس انحراف ہے۔

سوم:- فقیر نے جب تک شکل ظلی و مغنی کی طرف پوری توجہ نہ کی تھی اس مؤمرے کو غنیمت جانا اور اس پر اولاً یہ اعتراض کیا کہ عرض البلد کا عرض

حرم سے زائد ہونا کیوں شرط ہوا کم یا مساوی ہو جب بھی دلیل بعینہ جاری ہے پھر اس کا اجرا ہی پر۔

ثانیاً:- اس میں اپنی رائے سے ایک تقسیم اور دو سہولتیں اضافہ کر کے یوں کیا کہ:

[۱] ظل عرض حرم کو جم فصل طول منقط پر تقسیم کریں جدول ظل میں اس کی قوس عرض موقع العمود ہے بلد شمالی میں عرض البلد سے اس کا تفاضل لیں اور جنوبی میں جمع کریں باقی یا حاصل کی جیب محفوظ ہے۔

[۲] جم عرض موقع کو ظل فصل منقط میں ضرب دیں حاصل مخزون ہے۔

[۳] مخزون کو محفوظ منقط پر تقسیم کریں حاصل ظل انحراف ہے۔

ہمارے اس طریقہ میں طریقہ علامہ برجندی سے تقسیم تو ظاہر ہے کہ عرض البلد شمالی و جنوبی دونوں کو شامل ہے اور شمالی میں عرض حرم سے کم و زائد و مساوی سب کو عام ہے اور وہ دو سہولتیں یہ کہ:

اولاً:- ہمارے طریقہ میں پہلے ہی عمل سے معلوم ہو جاتا ہے کہ اس بلد میں انحراف ہے یا نہیں اور ہے تو جنوبی ہے یا شمالی کہ عرض موقع ابتداء معلوم (ہوتا ہے) اگر مساوی عرض البلد ہے انحراف نہیں اور فصل کم عرض شمالی یا فصل بیش عرض جنوبی میں اگر عرض البلد سے زائد ہے انحراف شمالی ہے کم ہے تو جنوبی ہے اور فصل کم عرض جنوبی یا فصل بیش عرض شمالی میں مطلقاً شمالی ہے اور جب معلوم ہوا کہ انحراف نہیں تو باقی عملوں کی ضرورت نہ رہی بخلاف طریقہ برجندی کہ دو عملوں کے بعد عرض عمود ظاہر ہوگا۔

ثانیاً:- عمل سوم میں وہ کہ جیب محفوظ منقط پر تقسیم ہوتا ہے ظل ہے ہمارے یہاں عمل دوم سے وہ ظل ہی حاصل ہوتا ہے تو اس کی تقویس کی حاجت نہیں

بخلاف طریقہ برجندی کہ عمل اول میں اس کی جیب حاصل کی اور درکار ظل ہے لہذا ضروری ہوا کہ اس کی قوس لیں پھر اس کا ظل نکالیں ہمارے یہاں ان اعمال کی تخفیف ہوگئی غرض خلاصہ عمل علامہ یہ ہے:

۱- ضرب ۲- تقویس ۳- تقلیل ۴- تقسیم ۵- تقویس ۶- تحجیب ۷- تقسیم ۸- تقویس اور طریقہ فقیر:

۱- تقسیم ۲- تقویس ۳- تحجیب ۴- ضرب ۵- تقسیم ۶- تقویس! اور ظاہر ہے کہ اعمال حسابیہ میں جتنا عمل کم ہو اہل تربھی اور صحیح تربھی تہیلوں کا (فائدہ) تو ظاہر ہے تقیم سے یہ نفع ہوا کہ ہم کو تمام بلا و ہندوستان میں کسی دوسرے مؤامرہ کی حاجت نہ رہی کہ عرض، عرض حرم سے زیادہ ہونے کی قید اٹھ گئی۔

چہارم:- جب بفضلہ تعالیٰ ہم نے شکل مغنی وظلی اور انکے دعاوی و شروط کی طرف توجہ کامل کی اور بعض قیود کہ انگوں نے رکھی تھیں ہم نے برہان سے ثابت کیا کہ حکم مطلق ہے ان سے مقید نہیں اور بعض اطلاق کہ انہوں نے رکھے تھے ہم نے برہان سے روشن کیا کہ وہ مقید ہیں اطلاق نہیں اور ان شکلوں اور ان کی فرعوں کے تمام دعاوی منسوخ کئے اور ان کے بیان میں جامع کتاب ”المعنی المجلی للمغنی والظلی“ بعونہ تعالیٰ تصنیف کی۔

جس میں ان کی تمام صورت و احکام کا احاطہ اور ان پر اور کثیر اضافہ کیا اور عطر احکام کی وہ جدولیں بنا دیں کہ جو شخص مغنی وظلی کا نام تک نہ جانتا ہو صرف ظل و جیب سے آگاہ ہو وہ بلا وقت بنگاہ اولین مثلث کروئی کے تمام مجہولات کو کہ ان اشکال سے حاصل ہوتے ہیں نکال سکتا ہے وہاں ہم نے یہ بھی ظاہر کیا کہ ظلی میں سب اضلاع مثلث کا ربع دور سے کم ہونا کچھ ضرور نہیں بلکہ دو ضلعیں ربع

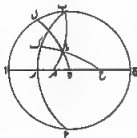
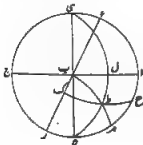
سے اکثر ہو سکتی ہیں اور اب وہ قید کہ علامہ نے رکھی تھی کہ مکہ معظمہ سے فصل طول ریح دور سے کم ہو، جاتی رہی ہم نے تمام اشکال بلاد پر خود نظر کی اور یہ قواعد رکھے کہ اس رسالے میں پیش نظر ہیں ولله الحمد۔

ان میں قاعدہ ہشتم تک اتنا کام بھی نہ رہا جو سہولتوں کے بعد ہمارے طریقہ میں تھا اس کے بعد ہم نے ان تمام دعاوی کو صرف معنی سے ثابت کرنا چاہا جس کے بیان کو باب سوم لکھا بعد استخراج ملاحظہ کیا تو اس کا مال مؤامرہ زنجی کے مانند ہے راہ مختلف ہے اس کا بیان طریقہ زنجی کی برہان معلوم کرنے سے واضح ہوگا۔

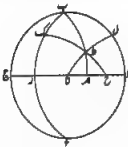
”فاضل جشید کاشی“ نے ”زنج خاقانی“ میں یہاں آٹھ قسمیں کیں اور ہر قسم میں چھ مثلث پیدا کئے دو دو باہم متشابہ ان کے ذریعہ سے اثبات دعویٰ کیا ہم اپنے طور پر عنایت الہی سہل و واضح ثبوت دیں اور حسب سابق ابھی چھ ہی قسمیں رکھیں کہ مؤامرہ سمت قبلہ کو بس ہیں باقی دو قسمیں بیان مسافت میں لکھیں کہ وہاں ان کی ضرورت ہے۔

فاقول اشکال ستہ کا اعادہ ہو:

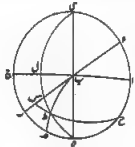
(۱) فصل کم عرض شمالی زیادہ از عرض موقع (۲) فصل بیش عرض جنوبی کم از عرض موقع



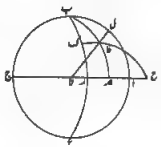
(۳) فصل پیش عرض جنوبی زیادہ از عرض موقع (۴) فصل کم عرض شمالی کم از عرض موقع



(۶) فصل پیش عرض شمالی



(۵) فصل کم عرض جنوبی



[۱] مثلث "ح م ط" قائم الزاویہ میں "ح ط" تمام عرض حرم اور زاویہ "ح" کا قیاس "ک ر" فصل طول خود یا اس کی تنقیح پس۔

بیگم معنی :- جیب "ح ط" یعنی جم عرض حرم \times جیب "ح" فصل طول
منحط = جیب "ط م" اس کا تمام "ط ب" محفوظ اوّل۔

[۲] مثلث "ط ک ب" قائم الزاویہ میں "ط ک" عرض حرم۔
بہ ۱۴ / معنی :- جیب "ط ک" عرض حرم \div جیب "ط ب" محفوظ اوّل
منحط = جیب زاویہ "ط ب ک" جس کا قیاس قوس "م ر" عرض عمود محفوظ دوم۔

[۳] اب ہمیں زاویہ "اب م" کی جیب مطلوب ہے زاویہ کے خطوط وہی ہوتے ہیں جو اس کے، قیاس کے، پہلی دو شکلوں میں اس کا قیاس قوس "ام" ہے کہ "م ر" محفوظ دوم اور "را" تمام (عرض بلد) کا مجموعہ ہے اور شکل ۳/۴ میں اگرچہ یہ مجموعہ قوس "م ج" ہے اور زاویہ مطلوبہ کا قیاس قوس "ام" لیکن "ام" نصف دور تک "م ج" کا تمام ہے اور ہر قوس اور نصف دور تک اس کے تمام کے جیب و ظل ایک ہی ہوتے ہیں تو یہاں بھی زاویہ "ام ب" کی جیب و ظل جیب مجموعہ ہوئی لہذا ان چاروں صورتوں میں محفوظ دوم و تمام عرض البلد کو جمع کیا۔

پچھلی دو شکلوں میں زاویہ "ب" کا قیاس قوس "ام" ہے کہ "م ر" محفوظ دوم پر "ار" تمام عرض البلد کا فصل ہے لہذا یہاں تقاضل لیا اور سب صورتوں میں اس کا نام محفوظ سوم رکھا۔

[۴] اب مثلث "طل ب" قائم الزاویہ میں یکم مغنی جیب "ط ب" محفوظ اول x جیب "ب" یعنی جیب محفوظ سوم = جیب "طل" اس کی قوس محفوظ چہارم۔

[۵] بیان مسافت :- اقول اس کی تحقیق و توضیح یہ ہے کہ وہ عظیمہ کہ دو شہروں کی سمت الرأس پر گزرے جو یہاں دائرہ سمت قبلہ ہوتا ہے دونوں نقطہ سمت الرأس کے درمیان جو اس کی قوس ہے کہ اس دائرے کا دوسرا حصہ اس سے کم نہ ہو وہ دونوں شہروں کا باہم بعد و مسافت ہے جس کی کمی بیشی فصل طول کی کمی بیشی سے نہیں بلکہ کبھی فصل بیش ہوتا ہے اور مسافت کم اور کبھی فصل کم اور مسافت کثیر بلکہ اس کا مدار دوسرے شہر کی سمت الرأس اس شہر کے افق کے زیر و بالا ہونے پر ہے ظاہر ہے کہ جب سمت دیگر بالائے افق ہے تو اس سمت سے اس تک ۹۰ درجے سے کم ہوں گے اور خاص افق پر ہے تو پورے ۹۰ درجے اور افق سے نیچے تو ۹۰ سے زیادہ اب قسمیں چار ہیں :

[الف] فصل کم اور عرض، شمالی یا معدوم ظاہر ہے کہ اس وقت سمت حرم بالائے افق ہوگی کہ جب فصل کم ہے عرض عمود نوے درجے نہیں ہو سکتا اور نہ فصل بھی نوے ہوتا لا جرم عمود سمت الرأس بلد و قطب شمالی کے بیچ میں پڑے گا تو بالائے افق گزر کر نقطہ اعتدال سے ملے گا اور وہ اپنے مرور میں سمت حرم پر گزرا ہے لا جرم سمت حرم بالائے افق اور مسافت ۹۰ سے کم ہے۔

[ب] فصل بیش اور (عرض بلد جنوبی یا) معدوم اس وقت سمت حرم زیر افق ہوگی کہ قطب شمالی خاص افق پر ہے یا اس سے بھی نیچے تو سمت حرم نہ افق پر ہو سکتی ہے نہ افق سے اوپر کہ فصل ۹۰ ہو جائے گا یا اس سے بھی کم لا جرم زیر افق ہے اور مسافت ۹۰ سے زیادہ۔

[ج] فصل بیش اور عرض شمالی یہاں قطب شمالی فوق الافق ہے اور معدل سمت القدم سے شمالی اور موقع عمود معدل سے شمالی تو عرض عموداً اگر تمام عرض بلد سے کم ہے ضرور نقطہ شمال و سمت القدم کے بیچ میں پڑے گا تو سمت حرم زیر افق ہوگی اور مسافت نوے سے زیادہ اور اگر یہاں عرض عمود مساوی تمام عرض البلد ہوتا تو عمود نقطہ شمال پر گرتا یعنی خود افق یہ عمود ہوتی تو فصل و مسافت دونوں رابع دور ہوتے لا جرم جبکہ اس کا عرض تمام عرض البلد سے زائد ہے تو عمود بالائے افق نقطہ شمال و قطب شمالی کے بیچ (میں) پڑے گا اور (اب سمت حرم) بالائے افق ہوگی ورنہ افق سے دوبار تقاطع کرتی اب جو دائرہ سمتیہ سمت الرأس سے سمت حرم تک آئے گا ظاہر ہے کہ ۹۰ درجے سے قوس کم بنائے گا تو مسافت کم ہوئی حالانکہ فصل زائد ہے۔

۱۔ جب کہ عرض البلد عرض عمود سے کم ہو یا اصلاً نہ ہو مگر عرض البلد مساوی عرض عمود ہو تو خاص سمت الرأس بلد پڑے گا اور اگر عرض عمود سے زائد ہے تو سمت الرأس سے جنوب کو پڑے گا ۱۲۰ تقاضی شہید عالم ۲۔ اس جگہ فصل سے فصل طویل مراد نہیں ہے بلکہ موقع عمود سمت الرأس کے ما بین کی دوری مراد ہے یعنی دونوں کے درمیان واقع ہونے والی نصف النہار بلد کی قوس ۱۲۰ تقاضی شہید عالم۔

فصل پہلے ہے:

(۷) فصل بیش عرض شمالی مسافت کم



تو فصل طول "وک" ہے کہ نوے درجے سے بقدر "بک" زائد ہے اور مسافت "وٹ" کہ نوے سے بقدر "طل" کم ہے۔

اقول :- جتنے عرض شمالی تمام عرض حرم ۶۸ سے ۴۵ مساوی یا زائد ہونگے ان میں فصل بیش کتنا ہی ہو ہمیشہ یہی صورت

پڑے گی کہ جب عرض اتنا ہے تمام عرض عرض حرم سے چھوٹا ہوگا تو جانب زیریں افق ومعدل کے اندر کہیں عرض حرم کی گنجائش نہ ہوگی اور سمت حرم ہمیشہ بالائے افق رہے گی اور جن بلاد کا عرض اتنا نہیں وہاں اس فصل طول پر جہاں افق ومعدل کا فاصلہ عرض حرم سے کم ہو یہی صورت واقع ہوگی کمالا یحقی۔

[د] فصل کم اور عرض جنوبی :- یہاں معدل النهار سمت بلد سے شمالی ہے اور سمت حرم معدل سے شمالی تو اگر عرض عمود تمام عرض البلد سے کم ہے (تو وہی) حالت ہے جو قسم اول میں گزری کہ عمود بالائے افق گزرے گا اور سمت حرم فوق الافق اور مسافت ۹۰ سے کم اور یہاں (عرض عمود تمام عرض البلد کے) مساوی ہوتا تو عمود خود اس افق کے نقطہ شمالی پر گرنا کہ موقع عمود سمت بلد کا فصل پورے نوے ہو گیا اور اب یہ افق ہی وہ عمود ہوتی تو سمت حرم خاص افق پر ہوتی اور فصل

۱۔ فصل مذکور کا تعارف حسب ذیل ہے "اے جی" نصف النهار بلد "وہی" اول اسوت "وہ" معدل النهار "ح" قطب شمالی "اے جی" افق بلد "وہ" عرض البلد شمالی "ح" تمام عرض "وٹ" سمت حرم "ح" "وک" اس کا نصف النهار "وک" فصل طول ۹۰ سے زائد "مط" "عمود" "م" عرض عمود تمام عرض البلد سے زائد ہے تو فصل طول "وک" ۹۰ سے بڑھنے سے بقدر "بک" زائد اور (بقیہ اگلے صفحہ پر)

طول ومسافت دونوں نوے درجے ہوتے لا جرم اگر عرض عمود تمام عرض بلد سے زائد ہے عمود زیر افق گرے گا اور اسے نقطہ اعتدال سے ملتا ہے تو جو با نیچے ہی نیچے گزرے گا ورنہ نصف دور سے کم میں دوبار تقاطع ہوگا تو سمت حرم زیر افق ہوئی اور مسافت نوے سے زیادہ حالانکہ فصل کم ہے۔

شکل یہ ہے:

(۸) فصل کم عرض جنوبی مسافت بیش



”ای ج“ نصف النہار ”ہ ی“ اوّل
ہموت ”رب“ ”معدل“ ”ح“ قطب شمالی
”ج“ افق ”ری“ عرض بلد ”ار“ تمام عرض
”ط“ سمت حرم ”ح ط ک“ اس کا نصف النہار
”کد“ فصل طول ۹۰ سے کم ”ب ط م“ عمود
”مہ“ اس کا عرض کہ تمام عرض سے زائد ہے

”ی ط“ مسافت کہ ”ی ل“ ۹۰ درجے سے بقدر ”ط ل“ زائد ہے۔

تذکرہ :- ان دونوں شکلوں میں ”م ر“ عرض عمود و ”ار“ تمام عرض بلد کا تفاضل ”ام“ محفوظ سوم ہے کہ قیاس زاویہ ”ب“ ہے اب تعادل ہو گیا کہ پہلی چار شکلوں میں محفوظ سوم مجموعہ اور دو میں تفاضل تھا، ان دو میں بھی تفاضل ہو کر چار چار ہو گئیں۔

بہر حال جیب ”ه ط“ ہمیں معلوم ہو گئی کہ چاروں شکل فردا، ۳، ۵، ۷، ۹

(مؤلفہ گزشتہ کا بقیہ) مسافت ”ه ط“ ہے جو ۹۰ درجے سے بقدر ”ط ل“ کم ہے جیسا کہ امام احمد رضا نے فرمایا ۱۲ راقی شہید عالم۔
اس جگہ بھی فصل سے موقع عمود سمت الرأس کے مابین فصل مراد ہے لہذا اس جگہ فصل ”طول“ زائد معلوم ہوتا ہے ۱۲ راقی شہید عالم۔

میں خود مسافت اور چاروں شکل زوج میں نصف دور تک اس کا تمام ہے۔

[۶] اب مثلث "ط م ہ" قائم الزاویہ میں "ہ ط" اور "ط م" تمام محفوظ

اول معلوم ہیں۔

۰۰ بہ چہارم معنی :- جیب "ط م" یعنی جم محفوظ اول + جیب "ہ ط"

یعنی جیب مسافت مخط = جیب "ہ" زاویہ انحراف ہو المقصود۔

[۷] فصل کم عرض جنوبی اور فصل بیش عرض شمالی میں قبلہ مطلقاً شمال ہوگا

ظاہر کہ معدل اول میں سمت الرأس اور آخر میں سمت القدم سے شمالی ہے اور سمت حرم (اس سے) شمالی۔

بہر حال اول السموت سے شمال ہی کو ہوگی ورنہ اگر فصل کم عرض شمال میں محفوظ سوم مہر سے (زائد) ہے جب بھی شمالی ہوگا کہ نقطہ جنوب سے معدل تک تمام عرض البلد تھا اور معدل سے سمت بلد تک عرض بلد کہ مجموعہ ۹۰ ہے اور عرض عمود و تمام عرض البلد کا مجموعہ ۹۰ سے زیادہ آیا تو ضرور عمود (سمت) الرأس سے شمال میں پڑا تو سمت حرم اول السموت سے شمالی ہوئی لیکن ایسی صورت میں اگر محفوظ سوم مہر سے کم ہے تو ظاہر ہے کہ موقع عمود سمت الرأس سے جنوب کو ہے تو قبلہ جنوبی ہوگا۔

یو ہیں فصل بیش عرض جنوبی میں کہ سمت القدم معدل سے شمالی ہوتی

ہے نقطہ جنوب سے معدل تک تمام عرض بلد ہے اور سمت القدم تک پورے نوے جبکہ محفوظ سوم نوے سے کم ہے تو موقع عمود سمت القدم سے جنوب کو جانب معدل ہوگا تو سمت حرم اول السموت سے جنوب کو ہوئی اور یہیں سے ظاہر کہ محفوظ سوم پورا نوے درجے ہے تو مطلقاً قبلہ بے انحراف کہ موقع عمود عین اول السموت ہے۔

[۸] اقول حال میں طول گرینچ وغیرہ سے لیتے ہیں جن کے شرق و غرب دونوں طرف آبادیاں ہیں لہذا طول کی دو قسمیں کرتے ہیں شرقی و غربی یوں کوئی طول ۸۰ اہر سے زیادہ نہیں ہو سکتا مثلاً مشرق میں ۴۰۰ اہر رہے ہو تو اس کا طول شرقی ۴۰۰ اہر رہے نہ کہیں گے بلکہ غربی ۶۰ اہر رہے۔

اہل زیجات طول ساحل بحر مغرب یا جزائر خالدات سے لیتے ہیں اور یہی اشمہ ہے اور ان کے اس طرف کوئی آبادی نہ جانتے تھے لہذا طول کو ان سے شرق کی طرف تو الی بروج ہی پر بڑھاتے تو ۸۰ اہر سے زیادت ممکن ہے صورت مذکورہ میں وہ ۴۰۰ اہر درجہ طول کہیں گے اور قید شرقی نہ لگائیں گے کہ یہ طول دو قسم نہیں اب وہ جس کا طول ۷۰ اہر سے کہ جزائر خالدات سے طول حرم ہے کم ہے ضرور حرم سے مغرب کو ہے لہذا اس کا انحراف شرقی ہے یعنی نقطہ شمال یا جنوب سے نقطہ مشرق کو جھکنا ہوگا اور جس کا طول (مساوی) طول حرم ہے اس مسئلہ سے خارج ہے کہ یہاں انحراف (کا ذکر) ہے اور اسے انحراف نہیں اور جس کا طول زائد ہے وہ تین قسم ہے۔

اگر زیادت ۸۰ اہر رہے سے کم ہے مثلاً ۴۵ اہر رہے طول ہے تو اس کا انحراف غربی ہوگا یعنی نصف النہار سے جانب مغرب جھکنا ہوگا کہ مکہ معظمہ اسی جانب اس سے قریب ہے اور اگر زیادت پورے ۸۰ اہر رہے ہے تو وہ بھی اس مسئلہ سے خارج ہے کہ انحراف نہیں اور اگر (زیادت) ۸۰ اہر رہے سے زائد مثلاً ۱۷۸ اہر رہے یا ۳۰۰ اہر رہے طول ہے تو اب وہ مکہ معظمہ کی سمت شرقی سے بعید اور غربی سے قریب ہو گیا یعنی مکہ معظمہ اس کی سمت غربی سے دور اور شرقی سے قریب ہے لہذا اس کا انحراف شرقی ہوگا۔

حاصل اس تفصیل کا دعویٰ آگیا جو ہم نے دو لفظوں میں ادا کیا کہ فصل طول

شرقی ہے تو انحراف غربی اور غربی تو شرقی یہ مؤامرہ زمبجی کا بیان ہے موازنہ سے معلوم ہو سکتا ہے کہ بفضلہ تعالیٰ ہمارا جیبی مؤامرہ بھی کتنا صاف سلجھا ہوا ہے۔

تنبیہ:- یہ اخیر دو قسمیں جن میں فصل کم عرض جنوبی مسافت پیش اور فصل بیش عرض شمالی مسافت کم ہے ہمارے قاعدہ داہم میں ہیں ہمارا قاعدہ بدستور ان میں بے کسی فرق و اختلاف کے جاری ہے ظلی میں مثلث ”ط ک ب“ سے ”م ر“ عرض عمود لیا اور مثلث ”ح م ط“ قائم الزاویہ ”م ح م“ تمام عرض عمود اور ”ح“ زاویہ فصل طول منحنی سے ظل ”ط م“ یہ دونوں قسمیں ہمارے مؤامرہ میں عرض موقع و عرض بلد جمع کرنے کی تھیں ان کا مجموعہ ”م می“ کہ ”م“ نصف دور تک اس کا تمام ہے تو اس کی جیب دہی جیب مجموع ہوئی۔

لہذا مثلث ”ہ م ط“ قائم الزاویہ میں اس جیب اور ظل محفوظ ”ط م“ سے زاویہ ”ہ“ جس کا قیاس ”ال“ قوس انحراف ہے معلوم ہوا اور جیبی میں مثلث ”ط ک ب“ سے ”ط ب“ پھر عرض عمود ”م ر“ معلوم کیا۔

اشکال ستہ میں دو جگہ مجموع عرضین لیا تھا اور چار جگہ تفاضل ان دونوں شکلوں میں بھی مجموع ہے چار چار سے تعادل ہو گیا مثلث ”ط م ہ“ قائم الزاویہ میں ”م ہ“ اس مجموع یعنی ”م می“ سے متحد الجیب ہے اس سے ”ط ہ“ معلوم کیا (اب) مثلث ”ط ل ب“ سے ”ب ل“ انحراف۔

چشم:- اب ہم اپنے مؤامرہ ظلی کا مؤامرہ زمبجی پر فضل بیان کریں، غالب یہ ہے کہ لغتی کا عمل ظلی سے ادق ہوتا ہے کہ ظلال میں مساحت زیادہ ہے مگر یہاں بارہا اس کا عکس ہے وجہ یہ کہ جد اول جیب وظل وغیرہ سب میں تخمین ہے کہ منتہی تک کوئی نہیں لیا جاتا سواد و ایک کے کہ ۴۰ درجے کی جیب ۴۰ درجہ ہے اور ۴۰ کی ۴۰ درجہ اور ۴۵ درجہ کا ظل ۴۰ درجہ باقی روالع تک دفع واسقاط

صد ہا بار کا مشاہدہ ہے کہ دو برہانی عمل بعض کسورتازلہ میں فرق لاتے ہیں یہاں
معنی میں پھیر زیادہ ہے اس لئے تدقیق چاہتی ہے۔

اس کی ایک مثال تو اوپر گزری کہ اجمیر شریف کی سمت قبلہ میں ظلی و
معنی کے اعمال نے نو دقیقے کا فرق دیا جب ثوابی کی تدقیق کی ظلی کا جواب
برقرار رہا اور معنی کا جواب اسی کے مطابق ہو گیا۔

اب ہم وہ صورتیں دکھائیں کہ زمینی عمل ثوابی بلکہ ٹوالٹ بلکہ روالع تک
انتہائی تدقیق سے لیا جائے اور درجوں کا فرق دے اور ہمارا مؤامرہ ہر پہلو پر ٹھیک
ہی آئے فرض کرو عرض البدشمالی خواہ جنوبی ۶۱ درجے اور ۴۳ یا ۴۶ درجے کہ
عرض حرم سے ایک دقیقہ کا تفاوت ہے اور فصل طول عرض شمالی پر ایک دقیقہ یا
۷۹ درجے ۵۹ دقیقے۔

اب ہمارا مؤامرہ

اولاً:۔ کمال مسابقت یعنی عمل لوگاریٹمی سے لیجئے!

۱۰۶۳۰۶۳۵۷۷

ظلم عرض حرم

جم فصل کہ غایت تخمین پر مرفوع ہے مثل خود پس عرض عمود مثل

عرض حرم اب:

۱۳۶۵۳۶۲۷۳۹

ظلم فصل

۹۷۹۶۸۹۲۶۲

جم عرض عمود

۱۳۶۵۶۷۳۳۷۷

محفوظ

۶۷۳۶۳۷۲۶۱

جیب فرق عرض

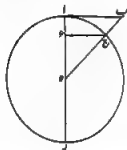
۱۰۶۰۳۱۰۷۳۸

=

انصاف ۷۷ ۴۴ روافد ۴۲ ۵۷

ثانیاً:- نہایت دقیق عمل یعنی تاروالی سے ظم عرض حرم ب لب غ
یہ کو ح × جم فصل منقط نقطہ نقطہ کر = ب لب غ یہ کہ کد اس کی قوس غ نقطہ نقطہ
مط ۵۷ عرض عمود کا کہ ہا ہا یعنی صرف ۱۱ رابعی عرض حرم سے زائد عرض عمود کی جم
نہ تاکہ یہ اسے ظل فصل میں ضرب کریں کہ محفوظ پیدا ہوا سے جیب فصل پر
تقسیم کریں کہ ظل انحراف ہو یہاں جیب وظل فصل رابعوں تک ایک ہے یعنی ا
ب مط نہ، تو حاصل خود یہی جم عرض عمود رہے گی اس ظل کی قوس وہی ۴۲ ر
درجے ۵۷ دقیقہ انحراف۔

ثالثاً:- اس میں شک نہیں کہ کسی قوس کے ظل و جیب مساوی نہیں
ہو سکتے جیب ہمیشہ چھوٹی ہوگی ورنہ مثلث میں دو قاعے جمع ہو جائیں اور مستطاع
خط متوازی قرار پائیں۔



قوس "اج" کا ظل "اب" جیب
"ج" اور باہم متوازی کہ دونوں قطر "از"
پر عمود ہیں تو اگر "اب" "ج" برابر ہوں زلاتین
"ا" و "و" کی طرح "ب" و "ج" بھی قائمہ
ہوں اور خطوط "ا" و "ب" متوازی اس

بنا پر کسی کو وہم ہو کہ یہاں جیب وظل یک دقیقہ مساوی مان کر یہ نتیجہ آیا اگر فرق
لیا جاتا فرق آتا مگر یہ ہوس ہے ایک دقیقہ کے جیب وظل میں وہ تفاوت جس پر
تقسیم و ضرب قوس میں کوئی فرق معتد بہ لا سکے ہم وہ فرق بھی پیدا کریں۔

فاقول قاعدہ ہے کہ جس قوس کی جیب کو اس کے ظل منقط پر قسمت کریں
حاصل اس کی جم ہوگی اور جم منقط پر تقسیم کریں تو ظل کہ مثلث "ب" ا" قائم الزاویہ

میں زاویہ ”ب“ زاویہ ”و“ کا تمام ہے اور مثلث مستقیم الاضلاع میں نسبت اعداد و جیب و زوایا یکساں ہوتی ہے۔

لہذا جیب ہ: اب قفل :: جیب ”ب“ یعنی جم ہ: اہ مرفوع ہ: جیب ۶ قفل
 $\text{جم} \div \text{جم} = \text{قفل}$ ، لہذا، ۸۹ ۵۹ کی جیب نقطہ نقطہ کہ و خامسہ کو اسی
 کے قفل منقطع کر کے نقطہ مطاع مر خامسہ پر تقسیم کیا حاصل جم یعنی ایک دقیقہ کی
 جیب قتب مط نہ ہ اب و سابعہ ہوئی اب اس جیب کو جم دقیقہ منقطع یعنی نقطہ نقطہ
 کرو سادسہ پر تقسیم کیا حاصل قفل دقیقہ اب مط نہ ہالو کج سابعہ ہوا جیب و قفل
 خامسوں تک ایک ہیں سادسوں میں فرق دیا۔

اب جم عرض عمود نہ ناکہ یہ رابعہ x قفل فصل منقطع اب مط نہ ہالو کج ثامنہ
 $\text{جم} = \text{قفل لوط مبیط ط لارغ مومہ منقطع ۱۲ مرۃ محفوظ}$ اسے جیب فصل منقطع اب مط
 نہ ہ اب و ثامنہ پر تقسیم کیا حاصل نہ ناکہ رمو، جس نے جم عرض عمود سے فقط
 رابعوں میں فرق دیا قوس انحراف وہی ۴۲ ۷۵ عرض کمال مساہلت و تمام
 تدقیق سب پر جواب ایک ہی رہا یہ غایت استحکام ہے۔

اب مؤامرہ زیجات کی طرف چلیے

اولاً:- عمل لوکارثم!

۹,۹۶۸۹۲۶۲	جم عرض حرم	[۱]
۶,۳۶۳۷۲۶۱	جیب فصل	+
۶,۳۳۲۶۵۲۳		=

قوس ۷۵: محفوظ اول ۸۹ ۵۹ ۴۲

۱۔ یعنی جیب + جم = قفل جیسا کہ اوپر مذکور ہوا، ۱۲ مرۃ محفوظی شہید عالم

[۲] اس کی جیب مرفوع ہے تو جیب عرض حرم اس کی نفی سے بحال رہی اور خود عرض حرم ۴۱ ۲۵ محفوظ دوم۔

[۳] از انجا کہ فصل کم میں عرض شمالی یا بیش میں جنوبی ہے اسے تمام عرض بلد میں جمع کیا یہ تمام ۹۸ ۳۶ یا ۹۸ ۴۴ ہے اول پر مجموعہ ۴۰ جس کی تنقیح ۸۹ ۵۹ ردوم پر خود مجموعہ ۸۹ ۵۹ رہر حال یہ محفوظ سوم ہے۔

[۴] اس کی جیب بھی مرفوع اور محفوظ اول کی جیب بھی مرفوع حاصل جمع مرفوع تو محفوظ چہارم ۴۰۔

[۵] اب از انجا کہ فصل کم میں عرض شمالی ہے محفوظ چہارم کو ۴۰ سے کم کیا باقی صفر رہا اور فصل بیش میں عرض جنوبی ہے تو جمع کیا حاصل ۸۰ رہا عرض صفر یا نصف دور مسافت ہے۔

[۶] اول خود بحال ہونے کے علاوہ ۸۰ کی جیب بھی صفر ہے اور صفر کی جیب بھی صفر ہے تو جم محفوظ اول ۶۴۳۲۶۵۲۳ = خود پس یہی جیب انحراف ہوئی اور انحراف صرف ۵۶ رہا ہے یعنی ۴۲ ۵۶ ۴۲ کی غلطی۔

ثانیاً: عمل ستینی جس میں تو سین تانیوں کی لی جائیں کہ عام مقاصد میں کافی ہوتی ہیں۔

[۱] جم عرض حرم نہ تاکہ x جیب فصل منقطہ الخ = نقطہ، اس کی قوس نقطہ: محفوظ اول نقطہ دثانیہ۔

[۲] اس کی جیب ثوانی تک ا جیب عرض حرم کا غلبہ جیب مذکور منقطہ آ = خود: محفوظ دوم کا کہ۔

[۳] مجموعہ نقطہ یا صہ ا جس کی تنقیح نقطہ، یہ محفوظ سوم۔

[۴] ثانوں تک اس کی جیب بھی مرفوع اور جیب محفوظ اول بھی مرفوع اور وہی آش در کاسہ ثوانی کا عمل بعینہ لوگارثم کے مطابق آیا۔

مثال: ثوالث تک مدقیق لیجئے!

[۱] جم عرض حرم نہ ناکہ x جیب فصل منقط آب ن رابعہ = x ل اس کی قوس نہ نب: محفوظ اول فقط نط دح۔

[۲] اس کی جیب ثوالث تک فقط نط نط نط نط: جیب عرض حرم کاند لاج رابعہ جیب مذکور منقط فقط نط نط نط نط رابعہ = نفس خود: محفوظ دوم چاکہ۔

[۳] مجموعہ بدستور فقط نط۔

[۴] اس کی جیب ثوالث تک وہی فقط نط نط نط نط: x جیب محفوظ اول منقط فقط نط نط نط = فقط نط نط اس کی قوس فقط نط یہ محفوظ چہارم ہے۔

[۵] اسے عرض شمالی میں ربع دور سے (کم کیا کہ باقی بٹ اور عرض شمالی میں بڑھایا حاصل ”قطنج“ بہر حال مسافت کی قوس مستقیم ہے۔

[۶] اب جم محفوظ اول x ل: جیب مسافت منقط نہ م رابعہ = کز نہ نانچ اس کی قوس کز مد تو انحراف ۲۷ درجے ۴۴ دقیقے ہوا پہلے عمل سے ۴۷ ۴۳ ۴۱ غمزاںد۔

رابعاً: منجائے مدقیق روالع تک لیجئے!

[۱] جم عرض حرم نہ ناکہ ریط x جیب فصل منقط آب مطنہ خامسہ = x کط لوط یب ل ل ل کہ تاسعہ، اس کی قوس نہ ناکہ، تمام فقط نط دح لہ محفوظ اول۔

[۲] اس کی جیب فقط نط نط نط نط کط: جیب عرض حرم کاند لانب نہ فقط نط نط نط کط خامسہ = کاند لانچ، اس کی قوس چاکہ ہا ہا یا محفوظ دوم یعنی ایک دقیقہ فصل طول پر عرض عمود عرض حرم سے صرف گیارہ رابعہ زائد آیا مطابق عمل

مَدِیقُ ظَلَمَی۔

[۳] مجموعہ فقط ہا ہا ہا ہا خواہ صغہ اہا ہا ہا بہر حال اول ہی قوس منحنی و

مَحْفُوظُ سَوْم۔

[۴] اس کی جیب فقط فقط فقط کر رابعہ کہ تفاضل ایک دقیقہ پر ۳۳ درجے

ہے تو ۱۱ درجہ پر ایک سادہ بھی نہ آئے گی اسے جیب محفوظ اول منحنی فقط فقط فقط

نقطہ خامسہ میں ضرب دیا حاصل فقط فقط فقط نوح نورابعہ اس کی قوس فقط نوح مایب

مَدِ مَحْفُوظُ چہارم۔

[۵] اسے صغہ سے کم کیا باقی آنح مریو، نیز نوے پر بڑھایا حاصل فقط نوح

مایب مد، کہ اس کی نتیجہ بھی وہی آنح مریو ہے یہ مسافت کی قوس منحنی ہے۔

[۶] اس کی جیب آنکب ل کج :۔ جم محفوظ اول نوح کط لوط یب ل ح کج

کہ جیب مسافت منحنی آنکب ل کج خامسہ = مٹ لب ید کو، جیب انحراف

اس کی قوس صغہ پس انحراف ۴۵ درجے ۹ دقیقے۔

دیکھئے ثوانی تک قوسیں لیں تو انحراف ایک (دقیقہ سے) بھی کم آیا پورا

نصف النہار کو منہ ہوا (مؤامرہ صحیح سے ۴۳ درجے کم) ٹوالٹ تک لیں تو انحراف

پونے اٹھائیس درجے آیا اپنے جوا (ب) اول سے گویا اسی قدر زائد اور مؤامرہ

صحیح سے ۱۹ درجے کم، روالح تک لیں تو انحراف سوا پینچالیس درجے آیا اپنے

جواب دوم سے ساڑھے سترہ درجے اور جواب اول سے پینچالیس درجے

زیادہ اور مؤامرہ صحیح سے اب بھی دو درجے کم۔

اب اگر خواہمیں تک لیں تو عجب نہیں کہ مطابق آجائے بالجملہ ہمارا

مؤامرہ بفضلہ تعالیٰ آسان تر بھی ہے اور باوصف آسانی دقیق و محکم تر بھی

الْحَمْدُ لِلّٰہِ رَبِّ الْعَالَمِیْنَ۔

ششم (تنبیہ ضروری): - اقول ایسا مقام یعنی جہاں فصل طول خود یا بعد تنقیح اور حرم محترم سے فرق عرض دونوں بہت کمی پر ہوں سخت نازک جگہ ہے وہاں استخراج سمت میں نہایت احتیاط و تدقیق بلوغ درکار ہے۔

یہاں اگر ایک دقیقہ فصل طول شرقی یا غربی ہو تو ایک دقیقہ فرق عرض پر سینتالیس درجے قبلہ بدل جاتا ہے اور دو دقیقہ فرق عرض پر پچیس درجے اور تین دقیقہ فرق پر پورے تہتر درجے اور دو دقیقہ فصل طول ہو تو ایک دقیقہ فرق عرض پر سوا اٹھائیس درجے قبلہ بدلتا ہے اور دو پر سینتالیس درجے تین پر سوا اٹھاون درجے اسی طرح کم ہوتا ہوا ایک درجہ فصل طول پر ابتدائی دقائق فرق عرض میں فی دقیقہ ایک درجہ بدلتا ہے اور دو درجہ فصل طول پر فی دقیقہ نصف درجے سے زیادہ جس کے لئے ہم یہ جدول دیتے ہیں۔

یہاں ایک چیتاں ہو سکتا ہے کہ ایک مقام مکہ معظمہ سے ہزاروں کوس فاصلے پر صرف دو دقیقہ عرض میں آباد ہے یعنی اس کے کنارہ جنوبی سے شمالی تک دو ہی دقیقہ ہیں کہ ۲ میل سے بھی کم ہوئے اور جغرافیہ کے میل سے پورے دو ہی میل ہوئے اس کے کنارہ جنوبی پر ایک مسجد شمال کی طرف ۷۷ درجے سے زیادہ جھکی ہوئی ہے اور کنارہ شمالی پر ایک مسجد جنوب کو اسی قدر مائل ہے اور وسط میں ایک مسجد سیدھی نقطہ اعتدال کو ہے اور تینوں مسجدیں اپنی غایت صحت پر ہیں اس کی صورت کیا ہے؟

جواب: - وہی ہے کہ اس مقام کا فصل طول حرم محترم سے ۱۷۹ ۵۹ دقیقہ ہے اور اس کے (جنوبی کنارے) کا عرض ۴۱ ۴۳ وسط کا ۴۱۵ ۴۵ کنارہ شمالی کا ۴۱ ۴۶۔

(اگلے صفحہ پر ملاحظہ فرمائیں)

جدول یہ ہے:

جدول

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	فرق عرض
انصراف	انصراف	انصراف	انصراف	انصراف	انصراف	انصراف	انصراف
۱۵ ۸۰	۱۱ ۸۰	۱۲ ۷۹	۱۳ ۷۸	۱۴ ۷۷	۱۵ ۷۶	۱۶ ۷۵	۰
۹ ۷۵	۱۶ ۷۴	۱۷ ۷۳	۱۸ ۷۲	۱۹ ۷۱	۲۰ ۷۰	۲۱ ۶۹	۰
۱۵ ۶۸	۲۲ ۶۷	۲۳ ۶۶	۲۴ ۶۵	۲۵ ۶۴	۲۶ ۶۳	۲۷ ۶۲	۰
۹ ۶۳	۲۸ ۶۲	۲۹ ۶۱	۳۰ ۶۰	۳۱ ۵۹	۳۲ ۵۸	۳۳ ۵۷	۰
۱۵ ۵۶	۳۴ ۵۵	۳۵ ۵۴	۳۶ ۵۳	۳۷ ۵۲	۳۸ ۵۱	۳۹ ۵۰	۰
۹ ۵۱	۴۰ ۵۰	۴۱ ۴۹	۴۲ ۴۸	۴۳ ۴۷	۴۴ ۴۶	۴۵ ۴۵	۰
۱۵ ۴۴	۴۶ ۴۳	۴۷ ۴۲	۴۸ ۴۱	۴۹ ۴۰	۵۰ ۳۹	۵۱ ۳۸	۰
۹ ۳۹	۵۲ ۳۸	۵۳ ۳۷	۵۴ ۳۶	۵۵ ۳۵	۵۶ ۳۴	۵۷ ۳۳	۰
۱۵ ۳۲	۵۸ ۳۱	۵۹ ۳۰	۶۰ ۲۹	۶۱ ۲۸	۶۲ ۲۷	۶۳ ۲۶	۰
۹ ۲۷	۶۴ ۲۶	۶۵ ۲۵	۶۶ ۲۴	۶۷ ۲۳	۶۸ ۲۲	۶۹ ۲۱	۰
۱۵ ۲۰	۷۰ ۱۹	۷۱ ۱۸	۷۲ ۱۷	۷۳ ۱۶	۷۴ ۱۵	۷۵ ۱۴	۰
۹ ۱۵	۷۶ ۱۴	۷۷ ۱۳	۷۸ ۱۲	۷۹ ۱۱	۸۰ ۱۰	۸۱ ۹	۰
۱۵ ۸	۸۲ ۷	۸۳ ۶	۸۴ ۵	۸۵ ۴	۸۶ ۳	۸۷ ۲	۰
۹ ۳	۸۸ ۲	۸۹ ۱	۹۰ ۰	۹۱ ۰	۹۲ ۰	۹۳ ۰	۰

۱۔ لطیفہ (ایک دقیقہ) فصل طوں اور ایک دقیقہ فرق عرض پر انصراف ۷۵ ۳۴ تھا اور دو دقیقہ فصل و فرق پر بھی یہی آیا، یوں ہیں ۳-۳۳-۳۳-۳۳-۵۵-۵۵ پر ہے یعنی جب فرق عرض فصل طوں مساوی ہوئے یہی انصراف آیا۔

اقول یہ حالت ایک درجہ بارہ دقیقہ تک مستمر ہے گی اس فصل پر اگر اتنا ہی فرق لیں تو انصراف یہی ۷۵ ۳۴ دقیقے ہوگا پھر ایک درجہ ۳۳-۳۳-۳۳-۳۳-۵۵-۵۵ دقیقے سے دو درجے ۷۵ ۳۴ دقیقے تک جب فصل و فرق مساوی ہوں انصراف ۷۵ ۳۴ آئے گا پھر دو درجے ۸۸-۸۸-۸۸-۸۸-۱۱۰-۱۱۰ دقیقے تک ۷۵ ۳۴ آئے گا جو ہیں کم ہوتا رہے گا یہاں تک کہ مثل عرض حرمہ دوائے گا ۱۲۰-۱۲۰ غفرلہ (حاشیہ نمبر ۲۲ اگلے صفحے پر دیکھیں)

خاتمہ ادراک مسافت میں

مؤامرہ جیبیہ سے ادراک مسافت خود ظاہر ہو گیا ہم اپنے مؤامرہ کے طور پر کہیں کہ باب ششم میں اس کی بھی حاجت ہوگی۔

فا قول اشکال ثمانیہ پر نظر کیجئے چار شکلوں میں ”طہ“ خود اور چار میں نصف دور تک اس کا تمام مسافت ہے اب مثلث ”طمہ“ قائم الزاویہ میں ”مہ“ فرق عرض جمعی خواہ تفریقی اور ”طمہ“ قوس محفوظ۔

اگر عمل اس طریقے پر کیا جائے جو ابتداء ہم نے قاعدہ ۹ رو ۱۰ میں لکھا جس میں جیب فرق عرض کو محفوظ سے تفریق کرنا تھا یا تمام قوس محفوظ اگر عمل اس دوسرے طور پر کریں جو ہم نے آخر باب دوم میں لکھا جس میں جیب فرق محفوظ میں جمع ہوتی ہے اور زاویہ ”ہ“ زاویہ انحراف و تمام زاویہ انحراف ہے پس۔

اولاً:- بحکم یکم فاطلی ظم فرق عرض + جیب انحراف = ظم ”طہ“ یہ ہمارے قاعدے پر ہوا..... اور یہ سیمیں جیبی مؤامرہ پر۔

ثانیاً:- یکم فامعنی جم فرق عرض + جم ”طمہ“ یعنی طریقہ اولیٰ پر محفوظ نکالا ہو تو اس کے قوس کی جم اور دوم پر تو خود اس کی قوس کی جیب = جم ”طہ“۔

ثالثاً:- بہ ۵ معنی جیب ”طمہ“ یعنی طریقہ اولیٰ پر قوس محفوظ کی جیب اور دوم پر تمام قوس محفوظ کی جیب۔ جیب انحراف = جیب ”طہ“ ان میں جس طریقے سے چاہا ”طہ“ معلوم کیا۔

۱۔ مسافت سے مراد بلد مطلوب القبلہ اور مکہ معظمہ کے درمیان کی مسافت ہے یعنی دائرہ سمتیہ کی سب سے چھوٹی قوس جو سمت الاراس بلد اور سمت الاراس مکہ معظمہ کے درمیان واقع ہے، اسی طریقہ سے کسی بھی دو شہروں کے درمیان کی مسافت معلوم کی جاسکتی ہے ۱۲ ارقاضی شہید عالم۔

طول ۱۰۵ ۹۱ ہوا اور عرض یہی ۹۱ ۸۸ تو قوسیں یہی آئیں گی اور انہیں
 ۸۰ سے تفریق کیا جائے گا کہ مسافت ۱۲۸ ۹۱ یا ۹۱ ہوگی وفس علیہ و
 اللہ سبحانہ و تعالیٰ اعلم۔



باب پنجم مواصرہ چخمینی اور اس پر نظر

چخمینی نے ”لخص الہیاء“ میں تین قسمیں کیں!
قسم اول:- بلد مطلوب سمت و مکہ معظمہ کا طول ایک ہو (جو ہمارے
یہاں قاعدہ سوم ہے) یہاں سمت نقطہ شمال و جنوب ہے شرح چخمینی میں علامہ
سے زیادہ رومی نے کہا کہ عرض بلد عرض حرم سے کم ہو تو نقطہ شمال اور زیادہ ہو تو نقطہ
جنوب اور اس میں انہوں نے طوسی کا اتباع کیا کہ اس نے بھی تذکرہ میں ایسا ہی
کہا اور خضرئی نے شرح میں اسے مقرر رکھا پھر اتباع کیا کہ خود بھی ایسا ہی کہا۔

اقول اولاً: (اول میں) عرض شمالی کی قید چاہیے۔

ثانیاً:- یہ زائد کیا جائے کہ یا عرض جنوبی ہو مطلقاً۔

ثالثاً:- یہ کہ یا عرض اصلانہ ہو۔

رابعاً:- ثانی میں بھی شمالی کی قید درکار۔

خامساً:- یہیں داخل کرنا تھا اس صورت کو کہ فصل طول نصف دور ہو

اور یہ تو ہم کہ اس صورت میں بھی طول بلد و طول حرم متحد ہوئے کہ دونوں نصف
التہار واحد پر ہیں۔

جیسا کہ ”تصریح شرح تشریح“ میں واقع ہوا کہ:

”ان تساوی البلد ومكة شرفها الله تعالى طولاً بان

یکو نانتحت نصف نہار واحد“

پھر تصریح کی کہ:

الموضع المقاطر للكبته يساويها في الطول و

العرض قطعاً

اقول اولاً:- بالبداهة غلط ہے جزائر خالدات سے طول شرقی مکہ

کرمہ ۷۷۰ ۰۰ ہے اور موضع مقاطر کا طول اتنا ہونا محال بلکہ قطعاً اس کا
طول علی التوالي ۴۵۰ ۰۰ ہے یا غربی ۱۰۲ ۵۰۔

ثانیاً:- اب وہ احکام سب منعکس ہو جائیں گے کہ یہاں اگر عرض

شمالی ہو مطلقاً یا اصلاً نہ ہو یا جنوبی عرض حرم سے کم ہو تو قبلہ نقطہ شمال ہوگا اور اگر
جنوبی عرض (حرم) سے زائد ہوگا تو نقطہ جنوب کما قدعنا۔

قسم دوم:- عرض، مساوی عرض حرم ہو اس میں معرفت قبلہ کو طویل

اعمال اسطرلابیہ پر رکھا جس کے لئے اسطرلاب درکار اور اس کے قوانین پر اطلاع
درکار پھر سال بھر میں دو ہی دن اس پر عمل کے آئیں گے جن میں میل شمالی شمس
مساوی عرض حرم ہو اور وہ ہمارے زمانے میں ۲۸ مئی اور ۱۶ جولائی ہیں پھر
اس (وقت کا) انتظار کرنا ہوگا کہ آفتاب ارتفاع مطلوب پر آئے اور اس وقت
مقیاس کا سایہ جس طرف پڑے وہی سمت قبلہ ہے یہ دونوں دن ابر و باد کے
مہینوں سے ہیں اگر اس دن یا اس ارتفاع کے وقت ابر ہو تو پھر سمت قبلہ نکالنا
سال بھر کو کیا تا تریاق از عراق کا مضمون ہوا۔

ہم نے اپنے قواعد کی تقسیم میں اس صورت کو کوئی جدا قسم ہی نہ لیا نہ

اصلاً اس کی حاجت تھی کہ قواعد عشرہ جمیع اقسام ممکنہ کو محیط ہیں۔

طوسی نے ”تذکرہ“ میں اگرچہ اسطرلاب کی دقت نہ رکھی اور شرح

پنجشنبی میں اس کا اجماع کیا کہ فصل طول کو چار دقیقہ میں ضرب دو جو ساعات آئیں

اگر شہر حرم محترم سے شرقی ہے نصف النہار حقیقی سے اتنی ساعات بعد اور غربی ہے

حرم میں ضرب کر کے مخزون پر تقسیم کریں حاصل جم سمت اعنی جیب انحراف ہے ظاہر ہے کہ اتنے اعمال کا کرنا مہینوں برسوں کے انتظار سے پہل ہے اور نہ پہل ہوتا تو سمت قبلہ اس وقت درکار اور وہاں مدتوں کا انتظار ہے۔

مثال :- برائے سرکارا جمیر شریف!

$$[1] \quad \text{قل عرض حرم} \quad 9,593,5433$$

$$+ \quad \text{قل عرض البلد} \quad 9,294,1032$$

$$= \quad 9,299,09455$$

$$\text{عدوش} \quad 9,195,2433$$

$$\text{مخفوظ} \quad 1,195,2433$$

$$\text{لوگاریتمس} \quad 10,000,0000$$

$$[2] \quad \text{فصل طول ۳۲} \quad ۳۱ \text{ ر ہے اس کا ہم عشری۔}$$

$$9,146,0386$$

$$\text{مخفوظ} \quad 1,195,2433$$

$$- \quad 9,146,0386$$

$$= \quad 1,000,0000$$

$$\text{لوگاریتمس} \quad 10,000,0000$$

$$[3] \quad \text{تمام عرض ۱ جمیر شریف ۹۳} \quad ۴۲ + \text{میل مذکور ۴۱} = ۲۵$$

(پچھلے مسئلہ کے بقیہ حواشی) ۵ اس لئے کہ یہاں فصلی طول فصل الدائر ہے ۱۲۰ درجہ۔

۱۔ یہ بات جیب بہ ترتیب الدائر ہے ۱۲۰ درجہ۔

۲۔ یہ ضرب اور اس کے بعد کی ہر ضرب و تقسیم بلاخط ہے ۱۲۰ درجہ۔

۳۔ یہ قوس اور تقاریر کس بوقت مطلوب ہے ۱۲۰ درجہ۔

۴۔ کہ یہاں جم میل مفروض ہے ۱۲۰ درجہ (امام احمد رضا قدس سرہ)۔

۸۴ ۷۷ غایۃ الارتفاع.

[۴] لو حاصل تفریق ۱۰۶۰۰۸۲۷۴۶

+ جیب غایۃ الارتفاع ۹۶۹۹۸۳۱۰۹

= ۱۰۶۰۰۶۵۸۵۵

- لو محفوظ ۱۰۶۰۷۷۴۶۷۶

= ۹۶۹۲۹۱۱۷۹

قوس ۵۸ ۹۷ اس کا تمام ۱۳۵۱

جیب ۹۶۷۲۲۳۸۴۸ مخزون

[۵] جیب فصل طول ۹۶۷۵۳۳۱۱۸

+ جم عرض حرم ۹۶۹۶۸۹۲۶۲

= ۹۶۷۲۲۲۳۸۰

- مخزون ۹۶۷۲۲۳۸۴۸

= ۹۶۹۹۹۸۵۳۲

قوس ۸۸ ۴۱ (مثل عمل سابق مغنی) ولله الحمد.

یہ مؤامرہ جو بفضلہ تعالیٰ ہم نے استخراج کیا اگر اس پر براہین ذکر کریں کلام طویل ہو اور خود اس کی حاجت نہیں حرف بحرف عمل سابق کے مطابق آنا ہی اس کی صحت پر دلیل ساطع ہے ولله الحمد.

یہ ہے بحمد اللہ تعالیٰ وہ طریقہ جس میں نہ اسطرلاب کی حاجت نہ سال میں کسی دن کی خصوصیت نہ دن میں کسی وقت کا انتظار نہ ابر و باد کا خوف نہ سایہ مقیاس کی حاجت ولله الحمد.

یہ ہے اللہ عزوجل کا فضل اپنے اس بندے پر جس نے یہ علوم اصلا کسی

سے نہ دیکھے نہ ان میں کوئی کتاب پڑھی مگر تحریر اقلیدس کی صرف پہلی شکل اور دو جز رسالہ تصریح حضرت خاتم الحقیقین سیدنا الوالد قدس سرہ الماجد سے اور ”شرح خمینی“ صرف ۱۵ ورق جناب مولانا مولوی عبدالعلی صاحب رامپوری مرحوم مغفور سے وہ بھی جناب موصوف کی خواہش سے اس وقت عمر ۹۹ سال تھی درس مدتوں کا ختم ہو گیا تھا رام پور بوجہ قرابت جانا اور کچھ دن ٹھہرنا ہوا تھا صاحب مکان مرحوم کے یہاں حضرت موصوف تشریف لائے مسئلہ امتناع نظیر کا تذکرہ ہوا فقیر نے اس میں وہ تقریرات بیان کیں کہ مولانا ان پر متعجب ہوئے اور فرمایا: ”کیا پڑھتے ہو عرض کی درس کئی سال پیشتر ختم ہو گیا سب کچھ اپنے حضرت والد ماجد سے پڑھا فرمایا شرح خمینی پڑھی ہے عرض کی نہ فرمایا اسے ہم سے پڑھ لو کہ اس فن کا ایسا جاننے والا نہ پاؤ گے“

ان کے فرمانے سے اس چند روزہ قیام میں یہ ۱۵ ورق پڑھے کسی دن ڈھائی ورق ہوتے کہ فقیر صرف عبارت پڑھتا چلا جاتا جہاں حضرت کو خیال ہوتا کہ نہ سمجھا ہوگا استفسار فرما لیتے مطلب عرض کر دیتا کسی دن آدمی سطر ہوتی جس دن فقیر کو کوئی شبہ ہوا اس کی تقریر و بحث میں وقت ختم ہو جاتا مولانا موصوف کی اس نعمت کا اظہار ضروری تھا کہ ناشکری نہ ہو۔

جب حضرت والد قدس سرہ الماجد سے تحریر اقلیدس کی پہلی شکل پڑھی اور اس کی تقریر عرض کی ارشاد فرمایا تم اپنے علوم دینیہ کی طرف توجہ رکھو ان علوم کو خود حل کر لو گے ان کے ارشاد کی برکت کہ تمام علوم ہیأت و ہندسہ و ریاضی و

۱۔ یہ عدد یا تو ۱۹ ہے یا ۱۵ اردہائی کے بعد اکائی کی جگہ صرف ”۰“ ہے اس کے نیچے کرم خوردہ ہے لیکن دائرہ کچھ اوپر ہے لہذا اسے فقیر نے ۹ سمجھا اب مہیضہ میں بھی ۹ ارباب ملا ۱۲۰ قاضی شہید عالم

حساب وجہ و مقابلہ و مساحت و مثلث کروی وغیرہا جس فن کی اپنے کام میں ضرورت پڑی بفضلہ تعالیٰ کام رکا نہ رہا اور ان میں بکثرت رسائل رائقہ تصنیف کئے اب اور قواعد جدیدہ ایجاد کئے واللہ الحمد۔

فائدہ:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ یہ مؤامرہ اس صورت سے خالص نہیں کہ عرض بلد مساوی عرض حرم ہو جیسا کہ چھمینی نے بیان کیا دیکھو ہم نے اسے اجیر شریف میں ظاہر کیا اور صحیح آیا بلکہ تمام صورتیں جن میں بلد و مکہ معظمہ نصف النہار واحد پر نہ ہوں سب کو شامل ہے۔

لہذا یہاں تک تین قانون شامل افادہ ہوئے، ایک قانون ظلی دوسرا قانون مغنی تیسرا یہ قانون کہ ظلی و مغنی سے مخلوط ہے یہ سب ان تمام صورتوں جن میں مکہ معظمہ و بلد مطلوب نصف النہار واحد پر نہ ہوں شامل ہیں اس سوم میں صرف پہلا عمل ظلی سے ہے اگر (اسے) بھی مغنی سے لیں تو بعض (صورتوں) میں ادق ہو اس کا طریقہ یہ ہے کہ جیب (عرض مکہ مکرمہ کو) جم عرض بلد منقطہ پر تقسیم کریں حاصل کو جیب عرض بلد میں ضرب کر کے (جم عرض مکہ پر تقسیم کریں) اس حاصل کا عدد لے کر مرفوع پر بڑھائیں کہ محفوظ ہے مثلاً مثال مذکور میں۔

۹,۵۶۲۳۶۸۵

جیب عرض حرم

۹,۹۵۱۹۱۷۱

جم عرض بلد

-

۹,۶۱۰۵۵۱۳

=

۹,۶۲۹۰۴۰۳

جیب عرض بلد

+

۹,۲۵۹۵۷۱۷

=

۹,۹۶۸۹۲۶۲

جم عرض مکہ

-

۹,۴۹۰۶۳۵۵

=

یعنی حرم محترم و بلد مطلوب دونوں کی جیب عرض لوگار نمی الگ جمع اور جم عرض الگ جمع ہو اور پہلے مجموعہ سے دوسرا مجموعہ ساقط کریں یا مکہ و بلد ہر ایک کی جیب عرض سے اسی کی جم عرض کم کر کے دونوں حاصل تفریق جمع کر لیں حاصل سب کا وہی ہوا کہ ظل عرض حرم + ظل عرض بلد کہ لوگار ثم میں جیب - جم = ظل ہے اس لئے کہ جم + ظل = جیب ہے مگر از انجا کہ ظل بعض جگہ تخمین لاتا ہے جیوب سے لینا اذوق ہوگا واللہ تعالیٰ اعلم۔

قسم سوم :- کہ حرم و بلد کے طول و عرض دونوں جدا جدا ہوں اور غالب یہی صورت ہے چھمینی نے اس میں جو طریقہ لکھا شرح نے اس میں چار نوعیں بتائیں۔

[۱] بلد کے طول و عرض دونوں طول و عرض حرم سے زائد ہوں کہ شہر، حرم سے شرقی شمالی ہوگا۔

[۲] دونوں کم ہوں کہ حرم سے غربی جنوبی ہوگا۔

[۳] طول کم اور عرض زائد ہو کہ غربی شمالی ہو۔

[۴] طول زائد اور عرض کم ہو کہ شرقی جنوبی ہو۔

کذا فی شروح السید قدس سرہ والفاضل الرومی و مثله فی

شرح التذکرۃ للمختصری۔

اقول اولاً :- احاطہ اقسام کے لئے لازم کہ یہاں قلت عدم محض کو بھی شامل لیں تو نوع ثانی میں چار صورتیں ہوں گی:

[۱] بلد کے لئے طول و عرض کچھ نہ ہو۔

[۲] طول نہ ہو اور عرض کم۔

[۳] عرض نہ ہو اور طول کم۔

[۴] عرض و طول دونوں کم۔

اور نوع ثالث میں دو ہوئیں طول اصلاً نہ ہو یا کم ہو اور بہر حال عرض زائد ہو ہیں رابع میں کہ عرض اصلاً نہ ہو یا کم ہو اور بہر کیف طول زائد تو یہ ۹ نوعیں ہوئیں۔

مثلاً :- صرف کی عرض پر جنوبی اور زیادت پر شمالی کہنا اس بحث سے ذہول ہے جو ہم نے تمہید میں بیان کیا کہ یہاں عرض بلد کا اعتبار نہیں بلکہ اس فصل طول پر عرض اول السموت کا اور اسی ذہول پر مبنی ہے یہ مؤامروہ کہ ان انواع کا لکھا۔

مثلاً :- یوں بھی (زیادت عرض پر) حرم محترم سے شمالی ہونا صرف عرض شمالی میں ہے ورنہ فصل کم میں عرض جنوبی کتنا ہی ہو ہر طرح بلد جنوبی رہے گا۔

رابعاً :- اسی طرح زیادت طول پر شرقی ہونا صرف طول شرقی میں ہے ورنہ غربی کیسا ہی ہو بہر حال غربی رہے گا جب تک طول حرم کے ساتھ مل کر ۸۰ دریا زائد نہ ہو جائے کہ صورت اخیرہ میں شرقی ہو جائے گا اور اولیٰ میں نہ شرقی نہ غربی۔

خامساً :- یہاں سے ظاہر ہوا کہ مساوات طول پر وہ قسم اول کا حکم اس صورت میں نہیں ہو سکتا کہ طول مساوی، غربی ہو۔

سادساً :- صورت مساوات عرض کو مطلقاً اعمال قسم دوم کا محتاج اور سوم سے خارج رکھنا بلا وجہ ہے جبکہ عرض مساوی جنوبی ہو، بہر حال جو طریقہ انھوں

لے ہم نے اسے خیال عوام بتایا تھا عجب کہ یہاں بڑے بڑے علماء ہیأت کا خیال اسی طرف گیا حالہ کاظمی زادہ نے اسی طرح اس کے رد کی طرف اشارہ کیا واللہ الحمد ۱۲۷۱ھ غفرلہ (امام احمد رضا قدس سرہ)

نے لکھا اس کا ایضاح یہ ہے۔

مواصرہ:- سطح مستوی پر دائرۃ افق کھینچیں اور اس میں ایک قطر رکھیں کہ اول السموت ہو اور اس کے افق سے تقاطع کا ایک نقطہ، نقطہ مغرب دوسرا نقطہ مشرق ہو پھر دوسرا قطر رکھیں کہ پہلے کو زوایا قوائم پر قطع کرے یہ دائرۃ نصف النہار ہو۔

نقطہ مغرب کو جب جانب مغرب رکھو تو اس قطر کے افق سے تقاطع کا داہنا نقطہ، نقطہ شمال ہو اور بائیں نقطہ جنوب اور اول السموت سے اس کے تقاطع کا نقطہ، نقطہ سمت الرأس بلکہ افق کے چاروں ریل کے اول السموت و نصف النہار کے نقطوں نے بنائے ہر ایک کو ۹۰-۹۰ مساوی حصوں پر منقسم کرو۔

اب نوع اول میں نقطہ شمال و جنوب دونوں سے نقطہ مغرب کی طرف بقدر درجات فصل طول درجے گن کر دونوں طرف جہاں شمار ختم ہو ان نقطوں میں خط ملا دو ظاہر ہے کہ یہ خط اول السموت کو زوایا قوائم پر قطع کرے گا کہ نصف النہار کا موازی ہوگا۔

نیز نقطہ مشرق و مغرب سے نقطہ جنوب کی طرف بقدر تفاوت عرض حرم و عرض بلد درجات گن کر اسی طرح خط ملا دو ظاہر ہے کہ یہ خط نصف النہار کو زوایا قوائم پر کاٹے گا کہ اول السموت کا موازی ہوگا۔

یہ دونوں خط باہم تقاطع کریں گے کہ اول السموت و نصف النہار پر ان کے مخروطوں میں خط ملا دیں تو قاعدتین سے کم زاویے بنیں گے یہ تقاطع کبھی دائرے کے اندر ہوتا ہے کبھی عین محیط پر کبھی دائرے سے باہر۔

ان صورتوں پر: (صورتیں اگلے صفحہ پر ملاحظہ فرمائیں)



اقول اوّل :- اس وقت ہے کہ فصل طول و فرق عرض کا مجموعہ نوے درجے سے کم ہو اور دوم جبکہ ۹۰ درجے ہو اور سوم جبکہ زائد ہو کہ صورت دوم میں شمار عرض (و شمار طول) دونوں ایک ہی نقطہ محیط پر پڑیں گے تو وہیں تقاطع ہوگا اور پہلی صورت میں شمار عرض کا نقطہ شمار طول کے نقطہ سے اوپر جانب نقطہ اعتدال ہوگا تو شمار طول کا خط عرضی کہ جنوباً مثلاً گزرا نقطہ شمار عرض اس کے قطعہ بالا میں ہے تو اس کا خط طولی کہ شرقاً غرباً کھچے گا اس خط کو کاٹتا آئے گا اور تیسری صورت میں شمار طول کا نقطہ اوپر ہے تو شمار عرض کے نقطہ سے خط طول اس خط عرضی کے نیچے گزرے گا اور دائرہ میں اس سے نہ ملے گا۔

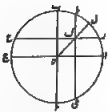
لہذا ملنے کے لئے دونوں کا بیرون دائرہ بڑھانا ضرور ہوگا بہر حال مرکز دائرہ سے نقطہ تقاطع تک خط ملا دیں یہ خط کچھلی دو صورتوں میں تو آپ ہی محیط تک پہنچے گا اور پہلی صورت میں اسے محیط تک بڑھا دیں بہر حال یہ خط جس نقطہ محیط پر ملے نقطہ مغرب سے اس نقطہ تک جو قوس ہے قوس انصراف ہے اور اس خط اور اوّل السموت سے جو زاویہ مرکز پر بنا زاویہ انصراف ہے یعنی نقطہ مغرب سے جنوب کو اتنا جھکو تو مولجہ کعبہ معظمہ ہو، باقی انواع میں بھی طرز عمل یہی ہے فرق یہ ہے کہ:



نوع دوم:- میں بقدر فصل طول
نقطتین جنوب و شمال سے نقطہ مشرق کی طرف
گنیں گے اور بقدر فرق عرض نقطتین اعتدال
سے جانب شمال اسی طرح اور یہاں نقطہ مشرق
سے شمال کو جھکنا ہوگا۔



نوع سوم:- میں طول کے لئے
نقطتین جنوب و شمال سے مشرق کی طرف
گنواور عرض کے لئے نقطتین اعتدال سے
جنوب کو، مشرق سے جنوب کو میلان ہوگا۔



نوع چہارم:- میں طول کے
لئے نقطتین جنوب و شمال سے مغرب کو، اور
عرض کے لئے اعتدالین سے شمال کو مغرب سے
شمال کو پھرنا ہوگا اور ہر نوع میں وہ تینوں شکلیں
ہوں گی کہ تقاطع اندر ہے یا محیط پر یا باہر۔

اقول خلاصہ یہ ہے کہ قبلہ دونوں جہتوں میں مخالف بلد ہوگا اگر شہر
مکہ معظمہ سے یہ شہر شرقی شمالی ہے تو اس کا قبلہ، غربی جنوبی ہوگا اور شہر، غربی
جنوبی ہے تو قبلہ شرقی شمالی، شہر غربی شمالی ہے تو قبلہ شرقی جنوبی ہوگا شہر، شرقی
جنوبی ہے تو قبلہ غربی شمالی۔

اعتراضات:- اس بیان پر گیارہ اعتراض گزرے دس ہمارے
پانچ قسم اول پر اور ثانیاً سے سادساً تک پانچ قسم سوم پر اور قسم دوم پر وہ اعتراض
کہ یہ طریقہ تساوی عرض کے ساتھ خاص نہیں علامہ شارح چھٹینی کا ہے۔

اعترض ۱۲:- انہیں کا کہ یہ وہاں جاری نہیں جن بلاد کا طول، طول حرم سے نوے درجے یا زیادہ ہو مولوی عبدالعلیم لکھنوی نے اس کی دلیل یہ بیان کی:

”لان من نقطة الجنوب والشمال الى المغرب تسعون
جزأ وليس هناك اكثر منه فكيف يمكن ان تعد من نقطة
الجنوب والشمال الى نقطة المغرب بقدر ما بين الطولين
اذا كان طول البلد زائد اعلى طول مكة بتسعين جزأ
او اكثر فافهم“

حاصل یہ کہ نقطہ جنوب خواہ شمال سے نقطہ مغرب تک نوے ہی درجے تو ہیں تو جب فصل طول نوے یا زائد ہو یہاں سے وہاں تک فصل طول کے برابر کیوں کر گن سکتے ہیں۔

اقول جب فصل صرف نوے ہو تو نقطہ جنوب و شمال سے نقطہ مغرب تک اتنے یقیناً گن سکتے ہیں یہ دلیل صرف زائد میں چل سکتی ہے اگر چلے، پورے نوے میں وجہ یہ نہیں بلکہ یہ کہ دونوں طرف کا شمار ایک نقطہ مغرب تک متنبی ہوگا تو وہاں دونہائیں نہیں جن میں خط ملا سکو جو اس دوسرے خط سے تقاطع کرے اور نقطہ تقاطع سے تحدید مست ہو۔

اعترض ۱۳:- اس پر فاضل برجنڈی نے کہا یوں ہیں وہاں بھی جاری نہیں جن بلاد کے نصف النہار کا معدل سے تقاطع، تقاطع نصف النہار مکہ سے ۴۰ درجے یا زیادہ آگے ہو۔

اقول یہ بھیجہ وہی اعتراض شرح چھمینی ہے نصف النہار و معدل کا تقاطع ہی تحدید طول کرتا ہے جب ۴۰ درجے تقاطع معدل و نصف النہار حرم سے

پہلے ہے تو یقیناً فصل طول ۹۰ درجے اور جب فصل طول نوے ہے تو یقیناً یہ تقاطع ۹۰ درجے پہلے ہے یوہیں جانب زیادت تو محض فرق عبارت ہے اسے:

”و کذا لا یبحثی فی المواضع الثنی الخ“

کہنا خیال میں نہ آیا۔

اعترض ۱۴:- فاضل برجنڈی نے کہا یونہی وہاں بھی جاری نہیں جن بلاد کا عرض جنوبی تمام عرض حرم کے مساوی یا اس سے زائد ہو یعنی اب فرق عرض نوے درجے یا زائد ہوگا۔

اقول ان دونوں فاضل، رومی و برجنڈی سے عجب ہے۔

اولاً:- عبارت متن میں ”الی نقطۃ المغرب“ نہیں بلکہ ”الی المغرب“

ثانیاً:- اگر ”الی نقطۃ المغرب“ ہی ہوتا تو یہاں اس کے معنی نقطۃ

مغرب تک نہ ہوتے بلکہ نقطۃ مغرب کی طرف اب اگر فصل طول مثلاً ۱۰۰ درجے

ہو اور نقطۃ شمال سے نقطۃ مغرب کی طرف گنتے چلیں تو شمار افق کے حصہ غربی

جنوبی کے دس درجے پر ختم ہوگا اور نقطۃ جنوب سے اتنے ہی گنتیں تو افق کے

حصہ غربی شمالی کے دس درجے پر ختمی ہوگا اور وہی صورت پیدا ہو جائے گی اور

یہیں سے لکھنؤ کی دلیل نے دلی دیکھ لی اگر کہا جائے کہ لکھنؤ سے کانپور کی طرف

سو کوں جاؤ تو اس سے سمت مسیر بتانی مقصود ہوگی نہ یہ کہ لکھنؤ کانپور میں سو کوں

یا زائد فاصلہ ہے۔

غرض فصل طول نوے سے کتنا ہی زائد ہو اس میں بیان متن ضرور صادق

ہے یوہیں بلد جنوبی میں نوے سے زیادہ بین العرضین کہ مثلاً ۱۰۰ درجے ہو تو

نقطۃ مغرب سے جنوب کو شمار ربع شرقی جنوبی کے ۱۰ درجے پر ختمی ہوگا اور نقطۃ

شرق سے ربع غربی جنوبی کے دس پر اور وہی شکل پیدا ہو جائے گی۔

ہاں اگر فصل طول ۸۰ درجے ہو تو شمار نقطہ شمال سے نقطہ جنوب پر منتہی ہوگا اور نقطہ جنوب سے نقطہ شمال پر اور ان میں خط واصل خود نصف النہار ہوگا نہ کہ اس پر عمود مگر یہ بھی محل مقصود نہیں بقدر عرض نقطتین اعتدال سے فصل لے کر خط ملائیں تو وہ نصف النہار کو قطع کرے گا اور خود نصف النہار وہ خط ہوگا کہ مرکز سے محل تقاطع پر گزرتا ہوا محیط سے ملا اور قوس سمت ۹۰ درجے ہوگی اور توجہ نقطہ جنوب خواہ شمالی کی طرف شکلوں کے اختلاف وقوع میں اس سے بہت زیادہ تغیر بیان میں ہو جاتے ہیں جیسا کہ علوم ہندسیہ کے ناظر پر بخوبی نہیں۔

رہا یہ کہ فصل طول یا بین العرضین ۹۰ درجے ہو یہاں البتہ دونوں طرف سے شمار ایک نقطہ اعتدال یا ایک نقطہ جنوب خواہ شمال پر منتہی ہوگا اور کوئی خط واصل نہ لکھے گا مگر اس کے بعد ہم نے شرح چھمینی پر کامل حاشیہ بر جندی کی طرف رجوع کی اس میں بعض تنسخ شرح چھمینی سے وہ عبارت منقول پائی جس نے ۹۰ درجے سے زائد فصل کے حالات میں جو جواب فقیر نے ذکر کیا اس کی طرف بھی اشارہ کیا اور اس فصل رابع دور میں بھی جواب کا افادہ کیا کہ اس صورت میں اس خط پر جو نہایتیں شمار عرض میں وصل کیا گیا نقطہ اعتدال سے ایک عمود نکلیں گے۔

اقول یعنی اختلافات وقوع میں ایسے اور ان سے زائد تغیرات بکثرت ہوتے ہیں مقصود و عمودوں کا اخراج ہے ایک نہایت شمار عرض سے دائرہ نصف النہار پر دوسرا نہایت شمار طول سے اوّل السموت پر یہاں کہ نہایت شمار طول نقطہ اعتدال پر ہوئی دائرہ افق کا مماس وہ عمود ہوگا اور اس کا اس خط عرضی پر عمود ہونا بھی ظاہر۔

یونہی اگر فرق عرض ۹۰ درجے ہو کہ شمار نقطہ جنوب پر منتہی ہوگا تو اسی نقطہ پر افق کا مماس رسم کریں گے کہ خط طولی پر بھی عمود ہوگا اور اگر فصل طول و

فرق عرض دونوں نوے درجے ہوں تو نقطہ اعتدال سے جانب جنوب اور نقطہ جنوب سے جانب مغرب دو ماس نکالیں گے یہاں تک کہ باہم مل جائیں یہی نقطہ نقطہ تقاطع ہوگا مرکز سے اس تک خط ملائیں گے کہ محیط پر قوس سمت کی تحدید کرے گا ظاہر ہے کہ اس حالت میں یہ قوس ثمن دور ہوگی واللہ تعالیٰ اعلم۔

جوابات:- اس تقریر سے یہ تینوں اعتراض کہ حقیقت میں دو ہی ہیں منفع ہو گئے اور واضح ہوا کہ مؤامروہ جمع اشکال کو شامل ہے ہر ہے پہلے گیارہ۔

اقول انصاف یہ ہے کہ ان کے خیال میں زمین کا یہی چہارم حصہ جسے ربع سکون کہتے ہیں یعنی نصف شمالی کا نصف فوقانی آباد تھا باقی تین ربع خصوصاً نصف زیریں میں آبادی اب ظاہر ہوئی ہے لہذا انہوں نے طرز کلام صرف اس صورت سے خاص رکھی کہ عرض البلد شمالی ہو اور طول شرقی کہ مبدأ طول ساحل بحر غربی یا جزائر خالدا ت سے لیا ہے جس کے ادھر آبادی ثابت نہ تھی تو کسی ہستی کا طول نہ ہوگا مگر شرقی اور اب وہ دسوں اعتراض اٹھ گئے سو اس اعتراض کے جو قسم سوم پر پہلا ہے اور ثانیاً سے آغاز ہوا ہے وہ بلاشبہ لاطل ہے باقی نو کے جواب میں جو تخصیص ہم نے کی نظر بہ واقع ہے اس سے تخصیص حکم لازم نہیں آتی بقیہ ارباع کا حکم اس کے مقایسہ سے ظاہر ہوگا جیسا کہ ابھی بیان ہوا۔

ثم اقول مصنف کا مؤامروہ اصطراب کو صورت تساوی عرض سے خاص کرنا اس لئے نہیں کہ وہ اوی میں جاری ہے بلکہ اور صورتوں میں بہل مؤامروہ جاری تھے وہاں اس تطویل و تعویق کی حاجت نہ تھی یہاں انکے جاری نہ ہونے نے اس کی حاجت پیدا کی اب ایک کے سوا سب حل ہو گئے۔

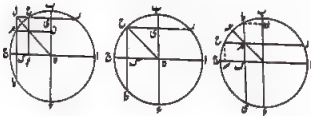
اعتراض ۱۵:- یہ تو سب کچھ مسلم مگر دیکھنا یہ ہے کہ مؤامروہ نتیجہ کیسا لاتا ہے وہ صحت رکھتا ہے یا نہیں نہیں تو کتنا بعید ہے علامہ سید شریف قدس سرہ

کے کلام میں اس کا تحقیقی ہونا واقع ہوا فاضل قاضی زادہ رومی نے کہا تحقیق نہیں بلکہ تقریب ہے۔

اقول حق یہ کہ نہ تحقیق نہ کلیۃً تقریب بلکہ بہت جگہ قریب و تخریب اس کے بیان کو اولاً ہم یہ عمل مؤامرہ حسابی میں لے آئیں پھر وہ تفاوت دکھائیں جو اسے واقع سے ہوتے ہیں۔

بیان اول :- جس طرح ہم نے قسم دوم کے عمل اصطربانی کو مؤامرہ حسابی کر دیا اسے بھی کریں کہ نہ دائرۃ ہندیہ کی حاجت رہے نہ اس میں ۳۶۰ درجات مساوی قطع کرنے کی اور قواعد برہانیہ سے اس کا موازنہ بھی اہل ہو۔

فاقول تقاطع دائرے کے اندر ہو خواہ محیط پر خواہ باہر بہر حال نصف النہار سے محل تقاطع تک خط طولی یعنی وہ کہ منجھائے شمار عرض پر شرقاً غرباً کھینچا جاتا ہے جیب فصل طول ہے اور اول السموت سے اس محل تک خط عرضی کہ منجھائے شمار طول پر جنوباً شمالاً بنتا ہے جیب فرق عرض ہے۔




شکل دوم میں دعویٰ بدیہی ہے کہ ”ب ح“ فرق عرض ہے ”ی ح“ اس کی جیب یو ہیں ”ج ح“ فصل طول ہے اور ”ک ح“ اس کی جیب لیکن شکل اول میں ”ب ط“ فرق عرض ہے ”ن ط“ اس کی جیب کہ مساوی ”ی م“ ہے ”ج ح“ فصل طول ہے ”س ح“ اس کی جیب کہ برابر ”ک م“ ہے اسی طرح شکل سوم

میں ”ب“م“ فرق عرض ”ن“م“ اس کی جیب برابر ”ی“ل“ اور ”ج“ح“ فصل طول
 ”س“ح“ اس کی جیب مساوی ”ک“ل“ اب مثلث ”ہ“ی“م“ قائم الزاویہ مستقیم
 الاضلاع میں قائمہ کی دونوں ضلعیں ہمیں معلوم ہیں ”ی“م“ یعنی ”ن“ط“ جیب
 فرق عرض ہے اور ”ی“ہ“ یعنی ”ح“سہ“ جیب فصل طول اور زاویہ ”ہ“جس کا قیاس
 قوس ”ب“ع“ قوس انصراف ہے جاننا چاہتے ہیں۔

اسی طرح مثلث ”ہ“ی“ح“ و مثلث ”ہ“ی“ل“ عام مہندسین یہاں عروسی
 سے مدد لیتے ہیں کہ دونوں ضلعوں کے مربعے لے کر جمع کئے مجموع کا جذر لیا کہ
 وتر قائمہ ہوا اب بحکم تناسب کہ ہم جیب ی قائمہ یعنی مرفوع ی م جیب زاویہ
 ”ہ“ی“م“ ÷ ”ہ“م“ منقط = جیب ”ہ“۔

اقول مگر یہ طول ہے بلکہ ہر مثلث قائم الزاویہ مستقیم الاضلاع میں ہر
 ضلع قائمہ کو دوسری ضلع سے وہ نسبت ہے جو اس زاویے کے ظل کو کہ پہلی ضلع
 جس کا وتر ہے، مرفوع سے مثلاً مثلث ب ا ج قائم الزاویہ میں
 اب: ب: ج :: ظل ج: مرفوع اس لئے کہ تحریر محسطی وغیرہ میں مبرہن ہو لیا ہے
 کہ مثلث مستقیم الاضلاع میں خواہ زاویہ قائمہ رکھتا ہو یا نہیں تینوں زاویہ کی
 جیبوں کو اپنے اپنے وتر سے نسبت واحد ہے اسی شکل نافع سے مثلث مسطح کے
 تمام اضلاع و زوایا معلوم کئے جاتے ہیں۔

لہذا اب: ب: ج :: جیب ج: جیب ا، اور مثلث مسطح قائم الزاویہ میں ہر
 زاویہ حادہ دوسرے کا تمام ہوتا ہے تو حاصل یہ ہوا کہ اب: ب: ج :: جیب ج: جم
 ج اور مباحث ظل میں ثابت ہو لیا ہے کہ ہر زاویہ میں اس کی جیب کو اسی کی جیب
 التمام سے وہ نسبت ہے جو اسی زاویہ کے ظل کو مرفوع سے تو ثابت ہوا کہ مثلث
 مذکور میں اب: ب: ج :: ظل ج: مرفوع وهو المطلوب۔

افادہ:- اقول بلکہ مثلث قائم الزاویہ مستقیم الاضلاع میں ہر وتر حادہ اپنے زاویے کا قفل اور دوسری ضلع اس کے لئے مرفوع اور وتر قائمہ دونوں کا قاطع ہے مثلاً مثلث  "ب-ج" قائم الزاویہ میں اگر "ا" کو مرکز فرض کر کے "ب" کے بعد پر ربع دائرہ "ب-ہ" کھینچیں تو ظاہر ہے کہ زاویہ "ا" کی قیاس قوس "ب-ہ" ہے اور "ب-ج" اس کا قفل اور "ا-ج" قاطع ہے اور اگر "ج" کو مرکز مان کر "ب" کے بعد پر ربع دائرہ "ب-ر" کھینچیں تو زاویہ "ج" کی قیاس قوس "ب-ر" اور اس کا قفل "اب" اور قاطع "ا-ج" ہے۔

تنبیہ:- یہاں سے یہ تو ہم نہ ہو کہ زاویے اور اس کے تمام کا قاطع ایک ہو گیا، نہیں یہی "ا-ج" دونوں کا قاطع دو مختلف حالتوں میں ہے اگر "اب" ۶۰ درجے ہو تو یہ زاویہ "ا" کا قاطع ہے اور اگر "ب-ج" ۶۰ درجے ہو تو یہ زاویہ "ج" کا قاطع ہے "ا" و "ج" دونوں زاویے اگر مساوی ہیں تو ضرور دونوں حالتوں میں اس کی مقدار ایک رہے گی اور مختلف ہوں۔

مثلاً "ا" ۳۰ درجے اور "ج" ۶۰ درجے تو "ا-ج" باعتبار دوم پورے ۱۲۰ درجے ہوگا ان اجزاء سے کہ "ب-ج" ۶۰ درجے ہے اور ۶۹ درجے ۱۶ دقیقے ۵۵ ثانیے ۱۸ ثالثے ۲۹ رابعے ہوگا اولن اجزاء سے کہ "اب" ۶۰ درجے ہے فافہم۔

بالجملہ جب دونوں ضلع قائمہ معلوم ہوں جس زاویہ حادہ کو جاننا چاہیں اس کے وتر کو دوسری ضلع منحنی پر تقسیم کریں زاویہ مطلوبہ کا قفل حاصل ہوگا۔
لہذا حاصل مؤامره یہ ٹھہرا کہ جیب فرق عرض ÷ جیب فصل طول منحنی یعنی لوگاریثم میں جیب فرق - جیب فصل = ظل العراف، کتنا سہل مؤامره حسابیہ ہو گیا۔

تثبیہ :- اوپر گزرا کہ عدم عرض کا حکم مثل قلت عرض شمالی ہے یعنی قبلہ ہمیشہ شمال کو ہوگا اور یہاں نفس عرض حرم فرق عرض ہے اور اگر عرض البلد شمالی ہو تو عرض حرم و عرض البلد کا تفاضل فرق ہے اور جنوبی ہو تو دونوں عرضوں کا مجموعہ بجائے فرق عرض ہے یعنی دونوں سمت الرأس ایک نصف النہار پر فرض کئے جائیں تو ان کا باہم فاصلہ بر جندی علی شرح الجعفی میں ہے:

”حکم افاق الاستواء حکم الافاق التي عرضها اقل

وكذا الافاق الجویہ الا انه یجمع عرضها مع عرض

مكة ویجعل المجموع بمنزلة تفاوت ما بین العرضین“

اقول مگر یہ وہاں ہے کہ فصل طول مہر سے زائد نہ ہو زائد میں اگر عرض شمالی ہے تو مجموع عرضین اور جنوبی تو تفاضل فرق عرض ہونا چاہئے جیسا کہ ہماری مباحث سابقہ کے مطالعہ سے واضح ہے۔

بیان دوم :- کہ یہ مؤامرہ واقعیت سے کتنا فرق دیتا ہے۔

اقول ہم نے اپنے رسالہ ”ہدایۃ المتعال فی حد الاستقبال“ (۱۳۲۳ھ) میں دلائل سلطعہ سے ثابت کیا ہے کہ قبلہ تحقیقی سے ۳۵ درجے انحراف مفسد نماز ہے اب اس مؤامرہ کو گذشتہ برہانی قواعد کی (محک) پر لائیے کہ معلوم ہو کہاں مطابق آتا ہے اور کہاں کتنا فرق لاتا ہے۔

قاعدہ ۴ :- کہ فصل طول مہر درجے اور عرض اصلاً نہیں تو یہاں خود عرض حرم فرق عرض ہوا اور نوے درجے کی جیب مرفوع ہے جس پر تقسیم کا کوئی اثر نہیں تو جیب عرض حرم ظل قوس انحراف ہوئی تو انحراف عرض حرم سے چھوٹا یعنی ۲۰ درجے ۴ دقیقے ہوا حالانکہ بقدر عرض حرم تھا، یہ تفاوت صرف ایک درجہ اکیس دقیقے ہے کہ معتد بہ نہیں۔

قاعدہ ۵: مثال اول و چہارم کہ فصل طول ایک دقیقہ اور عرض معدوم ہو!

جیب فرق یعنی جیب عرض حرم ۹۶۵۶۲۳۶۸۵

- جیب یک دقیقہ ۶۶۳۶۳۷۶۶۱

= ۱۳۰۹۸۷۳۲۳

اس کی قوس ۸۹ درجے ۷۵ دقیقہ۔

اور عمل برہانی سے بھی اسی قدر تھا تو یہاں تقریباً مطابق آیا۔

ایضاً:- مثال دوم و سوم کہ عرض معدوم اور فصل ۸۹ ۵۹ یہاں

وہی ۱۱۱ کا تفاوت آئے گا بالجملہ اس قسم میں اس سے زیادہ فرق نہ آئے گا

کہ منہا فرق ظل و جیب عرض حرم کا تفاوت ہے کہ مؤامرہ برہانی تھا ظم عرض کہ

+ جیب فصل = ظم انصراف شمالی یعنی ظل عرض حرم - جیب فصل = ظل انصراف

شمالی اور یہاں یہ مؤامرہ اس طرف راجع ہے کہ جیب عرض حرم - جیب فصل =

ظل انصراف شمالی تو وہی جیب و ظل عرض حرم کے تفاوت سے فرق ہوگا یہ

تفاوت ۳۸۷۳۱۰ پر فصل طول ایک دقیقہ ہو تو انصراف ربع دور کے قریب

آئے گا جہاں اتنا فرق ظل ایک دقیقہ قوس نہیں بدلتا اور فصل طول ۸۹ ۵۹

پر جیب مرفوع مرتفع ہو کر خود ظل و جیب جواب رہیں گے یہاں اس تفاوت

سے ۱۱۱ کا فرق ہے۔

قاعدہ ۶:- فصل طول نوے درجے مع عرض مطلق جبکہ فصل طول نوے

درجے ہے جس کی جیب مرفوع تو اس مؤامرہ پر جیب فرق عرض خود ہی ظل انصراف

ہوگی یہاں افق مستوی پر تو وہی ۱۱۱ کا تفاوت ہوگا کہ اب عرض حرم خود فرق

عرض ہے تو اس کی جیب ظل انصراف ہوگی۔

حالانکہ اس کا ظل، ظل انصراف تھا مگر دونوں جانب عرض تصحین کے

قاعدہ ۸:- عرض عمود مساوی تمام عرض البلد اور عرض جنوبی میں فصل کم شمالی میں زائد، فصل طول خود یا بعد تنقیح جب نہایت قلت یا غایت کثرت میں ہو قاعدہ پچھینی تقریباً مطابق آتا یا کم فرق دیتا ہے اور زیادہ سے زیادہ غلطی عرض جنوبی میں فصل ۷۲ ۴۰ اور شمالی میں فصل ۱۰۷ ۴۰ پر ۱۳ ۴۲ رہے۔

جدول یہ ہے:

فصل طول	عرض جنوبی میں	شمالی میں	عرض البلد	انصراف	انصراف	غلطی
	عرض جنوبی میں	شمالی میں	جنوبی یا شمالی	تحقیقی	پچھینی	
۱	۱۷۹	۱۷۹ ۴۳ ۹۸	۸۹ ۴۲ ۶	۸۹		
۲۵	۱۳۵	۱۳۵ ۹۰ ۵۹	۵۹ ۴۸ ۵۰	۵۰	۴۰ ۵۲	۴۰ ۵
۹۰	۱۲۰	۱۲۰ ۵۱ ۵۳	۵۳ ۴۹ ۴۲	۴۲	۴۷ ۵۳	۴۷ ۱۱
۷۰	۱۱۰	۱۱۰ ۴۱ ۵	۵ ۴۸ ۵۹	۴۸	۴۳ ۴۱	۴۳ ۱۲
۷۱	۱۰۹	۱۰۹ ۴۲ ۴۹	۴۹ ۴۸ ۴۰	۴۰	۴۸ ۴۲	۴۸ ۴۱
۷۲	۱۰۸	۱۰۸ ۴۲ ۴۸	۴۸ ۴۷ ۴۲	۴۲	۴۷ ۴۳	۴۳ ۱۲
۷۳	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۵	۴۵ ۱۲
۷۴	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۱	۴۱ ۱۲
۷۵	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۷۶	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۷۷	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۷۸	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۷۹	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۰	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۱	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۲	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۳	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۴	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۵	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۶	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۷	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۸	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۸۹	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲
۹۰	۱۰۷	۱۰۷ ۴۲ ۴۷	۴۷ ۴۷ ۴۳	۴۳	۴۷ ۴۰	۴۰ ۱۲

قاعدہ ۹:- عرض، مساوی عرض موقع نہیں اور شمالی میں فصل کم جنوبی

میں زائد۔

قاعدہ ۱۰:- عرض، مساوی تمام عرض موقع نہیں اور جنوبی میں فصل

کم شمالی میں زائد یہی دونوں قسمیں کثیر الوجود ہیں عام مواضع دنیا ایسے ہی ہیں اور سب سے بڑے بھاری اغلاط کہ قطعی فہ و نماز کی سرحد تک پہنچتے ہیں۔ یہیں پڑتے ہیں مثلاً فصل طول ۸۹ ۵۹ یہاں عرض عمود ۸۹ ۵۷ ۷۷ ہر دو گواہ اور محفوظ ظل عرض حرم کے برابر اس لئے کہ:

$$\begin{array}{rcl} & \text{ظلم عرض حرم} & ۱۰۶۴۰۶۳۵۷۷ \\ + & \text{جیب یک دقیقہ} & ۶۶۴۶۳۷۲۶۱ \\ \hline & = & ۶۶۸۷۰۱۸۳۸ \end{array}$$

قوس اس ظل ۶۳ ۳۳ پس عرض عمود ۸۹ ۵۷ ۷۷ ہر دو حاصل جمع اگر چہ ظلم عرض عمود ہے مگر اتنی صغیر قوس میں ظل و جیب یکساں ہیں لہذا:

$$\begin{array}{rcl} & \text{ظلم فصل} & ۶۶۴۶۳۷۲۶۱ \\ - & \text{جم عرض عمود} & ۶۶۸۷۰۱۸۳۸ \\ \hline & = & ۹۵۹۳۵۴۲۳ \end{array}$$

کہ بعینہ ظل عرض حرم ہے اور مؤامرہ چھمینی میں جیب فرق عرض خود ظل انصراف ہوگی کہ جیب فصل ۷۷ مر تبہ اعشاریہ تک مرفوع ہے اب ہر وہ عرض بلد شمالی کہ عرض حرم سے زائد اور اس عرض عمود سے کم ہو اس کا قبلہ مؤامرہ چھمینی پر جنوبی ہوگا کہ اس کا عرض شمالی عرض حرم سے زیادہ ہے اور مؤامرہ تحقیقی پر شمالی ہوگا کہ اس کا عرض، عرض عمود سے کم ہے تو دونوں مؤامروں سے جو جواب آئیں ان کا مجموعہ مقدار غلطی ہوگی یہ غلطی تفاوت عرض قلیل میں کم پڑے گی اور بڑھتی

جائے گی یہاں تک ۴۲ درجے عرض شمالی پر اس کا قبلہ، قبلہ تحقیق سے ۴۴ درجے ۳۷ دقیقے پھر جائے گا کہ فساد نماز میں صرف ۲۳ دقیقے باقی ہیں جو بال بخرم میں پورے ہو جائیں گے بلکہ اتنا اور اس سے زائد فرق ایک صف کے مقتدیوں کے کھڑے ہونے میں ہو جاتا ہے بلکہ یہ فرق عام آلوں سے بھی امتیاز میں نہیں آتا ہے۔

جدول تفاوت یہ ہے:

جدول تفاوت

مشرق	فرق	جیب	+ گھڑا	انحراف شمال	فرق	جیب	انحراف جنوبی	فرق	مشرق
۴۲	۴۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۹,۵۰۷,۶۹۳	۴	۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱	۴۲	۴۸
۴۵	۵۹	۹,۹۵۵,۵۰۰	۹,۵۰۹,۰۳۸	۶	۲	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲	۴۵	۵۹
۴۸	۶۹	۹,۸۸۱,۳۰۰	۹,۵۱۰,۳۸۰	۸	۳	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳	۴۸	۶۹
۵۱	۷۹	۹,۸۰۷,۱۰۰	۹,۵۱۱,۷۲۵	۱۰	۴	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴	۵۱	۷۹
۵۴	۸۹	۹,۷۳۲,۹۰۰	۹,۵۱۳,۰۷۰	۱۲	۵	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵	۵۴	۸۹
۵۷	۹۹	۹,۶۵۸,۷۰۰	۹,۵۱۴,۴۱۵	۱۴	۶	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶	۵۷	۹۹
۶۰	۱۰۹	۹,۵۸۴,۵۰۰	۹,۵۱۵,۷۶۰	۱۶	۷	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷	۶۰	۱۰۹
۶۳	۱۱۹	۹,۵۱۰,۳۰۰	۹,۵۱۷,۱۰۵	۱۸	۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۸	۶۳	۱۱۹
۶۶	۱۲۹	۹,۴۳۶,۱۰۰	۹,۵۱۸,۴۵۰	۲۰	۹	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۹	۶۶	۱۲۹
۶۹	۱۳۹	۹,۳۶۱,۹۰۰	۹,۵۱۹,۷۹۵	۲۲	۱۰	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۰	۶۹	۱۳۹
۷۲	۱۴۹	۹,۲۸۷,۷۰۰	۹,۵۲۱,۱۴۰	۲۴	۱۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۱	۷۲	۱۴۹
۷۵	۱۵۹	۹,۲۱۳,۵۰۰	۹,۵۲۲,۴۸۵	۲۶	۱۲	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۲	۷۵	۱۵۹
۷۸	۱۶۹	۹,۱۳۹,۳۰۰	۹,۵۲۳,۸۳۰	۲۸	۱۳	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۳	۷۸	۱۶۹
۸۱	۱۷۹	۹,۰۶۵,۱۰۰	۹,۵۲۵,۱۷۵	۳۰	۱۴	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۴	۸۱	۱۷۹
۸۴	۱۸۹	۸,۹۹۰,۹۰۰	۹,۵۲۶,۵۲۰	۳۲	۱۵	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۵	۸۴	۱۸۹
۸۷	۱۹۹	۸,۹۱۶,۷۰۰	۹,۵۲۷,۸۶۵	۳۴	۱۶	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۶	۸۷	۱۹۹
۹۰	۲۰۹	۸,۸۴۲,۵۰۰	۹,۵۲۹,۲۱۰	۳۶	۱۷	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۷	۹۰	۲۰۹
۹۳	۲۱۹	۸,۷۶۸,۳۰۰	۹,۵۳۰,۵۵۵	۳۸	۱۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۸	۹۳	۲۱۹
۹۶	۲۲۹	۸,۶۹۴,۱۰۰	۹,۵۳۱,۹۰۰	۴۰	۱۹	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۱۹	۹۶	۲۲۹
۹۹	۲۳۹	۸,۶۱۹,۹۰۰	۹,۵۳۳,۲۴۵	۴۲	۲۰	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۰	۹۹	۲۳۹
۱۰۲	۲۴۹	۸,۵۴۵,۷۰۰	۹,۵۳۴,۵۹۰	۴۴	۲۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۱	۱۰۲	۲۴۹
۱۰۵	۲۵۹	۸,۴۷۱,۵۰۰	۹,۵۳۵,۹۳۵	۴۶	۲۲	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۲	۱۰۵	۲۵۹
۱۰۸	۲۶۹	۸,۳۹۷,۳۰۰	۹,۵۳۷,۲۸۰	۴۸	۲۳	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۳	۱۰۸	۲۶۹
۱۱۱	۲۷۹	۸,۳۲۳,۱۰۰	۹,۵۳۸,۶۲۵	۵۰	۲۴	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۴	۱۱۱	۲۷۹
۱۱۴	۲۸۹	۸,۲۴۸,۹۰۰	۹,۵۳۹,۹۷۰	۵۲	۲۵	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۵	۱۱۴	۲۸۹
۱۱۷	۲۹۹	۸,۱۷۴,۷۰۰	۹,۵۴۱,۳۱۵	۵۴	۲۶	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۶	۱۱۷	۲۹۹
۱۲۰	۳۰۹	۸,۱۰۰,۵۰۰	۹,۵۴۲,۶۶۰	۵۶	۲۷	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۷	۱۲۰	۳۰۹
۱۲۳	۳۱۹	۸,۰۲۶,۳۰۰	۹,۵۴۴,۰۰۵	۵۸	۲۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۸	۱۲۳	۳۱۹
۱۲۶	۳۲۹	۷,۹۵۲,۱۰۰	۹,۵۴۵,۳۵۰	۶۰	۲۹	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۲۹	۱۲۶	۳۲۹
۱۲۹	۳۳۹	۷,۸۷۷,۹۰۰	۹,۵۴۶,۶۹۵	۶۲	۳۰	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۰	۱۲۹	۳۳۹
۱۳۲	۳۴۹	۷,۸۰۳,۷۰۰	۹,۵۴۸,۰۴۰	۶۴	۳۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۱	۱۳۲	۳۴۹
۱۳۵	۳۵۹	۷,۷۲۹,۵۰۰	۹,۵۴۹,۳۸۵	۶۶	۳۲	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۲	۱۳۵	۳۵۹
۱۳۸	۳۶۹	۷,۶۵۵,۳۰۰	۹,۵۵۰,۷۳۰	۶۸	۳۳	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۳	۱۳۸	۳۶۹
۱۴۱	۳۷۹	۷,۵۸۱,۱۰۰	۹,۵۵۲,۰۷۵	۷۰	۳۴	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۴	۱۴۱	۳۷۹
۱۴۴	۳۸۹	۷,۵۰۶,۹۰۰	۹,۵۵۳,۴۲۰	۷۲	۳۵	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۵	۱۴۴	۳۸۹
۱۴۷	۳۹۹	۷,۴۳۲,۷۰۰	۹,۵۵۴,۷۶۵	۷۴	۳۶	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۶	۱۴۷	۳۹۹
۱۵۰	۴۰۹	۷,۳۵۸,۵۰۰	۹,۵۵۶,۱۱۰	۷۶	۳۷	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۷	۱۵۰	۴۰۹
۱۵۳	۴۱۹	۷,۲۸۴,۳۰۰	۹,۵۵۷,۴۵۵	۷۸	۳۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۸	۱۵۳	۴۱۹
۱۵۶	۴۲۹	۷,۲۱۰,۱۰۰	۹,۵۵۸,۸۰۰	۸۰	۳۹	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۳۹	۱۵۶	۴۲۹
۱۵۹	۴۳۹	۷,۱۳۵,۹۰۰	۹,۵۶۰,۱۴۵	۸۲	۴۰	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۰	۱۵۹	۴۳۹
۱۶۲	۴۴۹	۷,۰۶۱,۷۰۰	۹,۵۶۱,۴۹۰	۸۴	۴۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۱	۱۶۲	۴۴۹
۱۶۵	۴۵۹	۶,۹۸۷,۵۰۰	۹,۵۶۲,۸۳۵	۸۶	۴۲	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۲	۱۶۵	۴۵۹
۱۶۸	۴۶۹	۶,۹۱۳,۳۰۰	۹,۵۶۴,۱۸۰	۸۸	۴۳	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۳	۱۶۸	۴۶۹
۱۷۱	۴۷۹	۶,۸۳۹,۱۰۰	۹,۵۶۵,۵۲۵	۹۰	۴۴	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۴	۱۷۱	۴۷۹
۱۷۴	۴۸۹	۶,۷۶۴,۹۰۰	۹,۵۶۶,۸۷۰	۹۲	۴۵	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۵	۱۷۴	۴۸۹
۱۷۷	۴۹۹	۶,۶۹۰,۷۰۰	۹,۵۶۸,۲۱۵	۹۴	۴۶	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۶	۱۷۷	۴۹۹
۱۸۰	۵۰۹	۶,۶۱۶,۵۰۰	۹,۵۶۹,۵۶۰	۹۶	۴۷	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۷	۱۸۰	۵۰۹
۱۸۳	۵۱۹	۶,۵۴۲,۳۰۰	۹,۵۷۰,۹۰۵	۹۸	۴۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۸	۱۸۳	۵۱۹
۱۸۶	۵۲۹	۶,۴۶۸,۱۰۰	۹,۵۷۲,۲۵۰	۱۰۰	۴۹	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۴۹	۱۸۶	۵۲۹
۱۸۹	۵۳۹	۶,۳۹۳,۹۰۰	۹,۵۷۳,۵۹۵	۱۰۲	۵۰	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۰	۱۸۹	۵۳۹
۱۹۲	۵۴۹	۶,۳۱۹,۷۰۰	۹,۵۷۴,۹۴۰	۱۰۴	۵۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۱	۱۹۲	۵۴۹
۱۹۵	۵۵۹	۶,۲۴۵,۵۰۰	۹,۵۷۶,۲۸۵	۱۰۶	۵۲	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۲	۱۹۵	۵۵۹
۱۹۸	۵۶۹	۶,۱۷۱,۳۰۰	۹,۵۷۷,۶۳۰	۱۰۸	۵۳	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۳	۱۹۸	۵۶۹
۲۰۱	۵۷۹	۶,۰۹۷,۱۰۰	۹,۵۷۸,۹۷۵	۱۱۰	۵۴	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۴	۲۰۱	۵۷۹
۲۰۴	۵۸۹	۶,۰۲۲,۹۰۰	۹,۵۸۰,۳۲۰	۱۱۲	۵۵	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۵	۲۰۴	۵۸۹
۲۰۷	۵۹۹	۵,۹۴۸,۷۰۰	۹,۵۸۱,۶۶۵	۱۱۴	۵۶	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۶	۲۰۷	۵۹۹
۲۱۰	۶۰۹	۵,۸۷۴,۵۰۰	۹,۵۸۳,۰۱۰	۱۱۶	۵۷	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۷	۲۱۰	۶۰۹
۲۱۳	۶۱۹	۵,۸۰۰,۳۰۰	۹,۵۸۴,۳۵۵	۱۱۸	۵۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۸	۲۱۳	۶۱۹
۲۱۶	۶۲۹	۵,۷۲۶,۱۰۰	۹,۵۸۵,۷۰۰	۱۲۰	۵۹	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۵۹	۲۱۶	۶۲۹
۲۱۹	۶۳۹	۵,۶۵۱,۹۰۰	۹,۵۸۷,۰۴۵	۱۲۲	۶۰	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۰	۲۱۹	۶۳۹
۲۲۲	۶۴۹	۵,۵۷۷,۷۰۰	۹,۵۸۸,۳۹۰	۱۲۴	۶۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۱	۲۲۲	۶۴۹
۲۲۵	۶۵۹	۵,۵۰۳,۵۰۰	۹,۵۸۹,۷۳۵	۱۲۶	۶۲	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۲	۲۲۵	۶۵۹
۲۲۸	۶۶۹	۵,۴۲۹,۳۰۰	۹,۵۹۱,۰۸۰	۱۲۸	۶۳	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۳	۲۲۸	۶۶۹
۲۳۱	۶۷۹	۵,۳۵۵,۱۰۰	۹,۵۹۲,۴۲۵	۱۳۰	۶۴	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۴	۲۳۱	۶۷۹
۲۳۴	۶۸۹	۵,۲۸۰,۹۰۰	۹,۵۹۳,۷۷۰	۱۳۲	۶۵	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۵	۲۳۴	۶۸۹
۲۳۷	۶۹۹	۵,۲۰۶,۷۰۰	۹,۵۹۵,۱۱۵	۱۳۴	۶۶	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۶	۲۳۷	۶۹۹
۲۴۰	۷۰۹	۵,۱۳۲,۵۰۰	۹,۵۹۶,۴۶۰	۱۳۶	۶۷	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۷	۲۴۰	۷۰۹
۲۴۳	۷۱۹	۵,۰۵۸,۳۰۰	۹,۵۹۷,۸۰۵	۱۳۸	۶۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۸	۲۴۳	۷۱۹
۲۴۶	۷۲۹	۴,۹۸۴,۱۰۰	۹,۵۹۹,۱۵۰	۱۴۰	۶۹	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۶۹	۲۴۶	۷۲۹
۲۴۹	۷۳۹	۴,۹۱۰,۹۰۰	۹,۶۰۰,۴۹۵	۱۴۲	۷۰	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۰	۲۴۹	۷۳۹
۲۵۲	۷۴۹	۴,۸۳۶,۷۰۰	۹,۶۰۱,۸۴۰	۱۴۴	۷۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۱	۲۵۲	۷۴۹
۲۵۵	۷۵۹	۴,۷۶۲,۵۰۰	۹,۶۰۳,۱۸۵	۱۴۶	۷۲	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۲	۲۵۵	۷۵۹
۲۵۸	۷۶۹	۴,۶۸۸,۳۰۰	۹,۶۰۴,۵۳۰	۱۴۸	۷۳	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۳	۲۵۸	۷۶۹
۲۶۱	۷۷۹	۴,۶۱۴,۱۰۰	۹,۶۰۵,۸۷۵	۱۵۰	۷۴	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۴	۲۶۱	۷۷۹
۲۶۴	۷۸۹	۴,۵۳۹,۹۰۰	۹,۶۰۷,۲۲۰	۱۵۲	۷۵	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۵	۲۶۴	۷۸۹
۲۶۷	۷۹۹	۴,۴۶۵,۷۰۰	۹,۶۰۸,۵۶۵	۱۵۴	۷۶	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۶	۲۶۷	۷۹۹
۲۷۰	۸۰۹	۴,۳۹۱,۵۰۰	۹,۶۱۰,۹۱۰	۱۵۶	۷۷	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۷	۲۷۰	۸۰۹
۲۷۳	۸۱۹	۴,۳۱۷,۳۰۰	۹,۶۱۲,۲۵۵	۱۵۸	۷۸	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۸	۲۷۳	۸۱۹
۲۷۶	۸۲۹	۴,۲۴۳,۱۰۰	۹,۶۱۳,۶۰۰	۱۶۰	۷۹	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۷۹	۲۷۶	۸۲۹
۲۷۹	۸۳۹	۴,۱۶۸,۹۰۰	۹,۶۱۴,۹۴۵	۱۶۲	۸۰	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۸۰	۲۷۹	۸۳۹
۲۸۲	۸۴۹	۴,۰۹۴,۷۰۰	۹,۶۱۶,۲۹۰	۱۶۴	۸۱	۹,۹۷۸,۷۵۰۰	۸۱	۲۸۲	۸۴۹
۲۸۵	۸۵۹	۴,۰۲۰,۵۰۰	۹,۶۱۷,۶۳۵	۱۶۶	۸۲	۹,۹۷۸,۷۵۰			

کیا اسے قریب کہہ سکتے ہیں؟ حاشیہ!

تنبیہ:- اقوال یہ بھی ان توجیہات و تاویلات پر ہے جو ہم نے اس قاعدہ کی کر دیں ورنہ اگر وہی رکھیے کہ جس بلد شمالی کا عرض، عرض حرم سے زائد ہو اس کا قبلہ جنوبی ہو اور ہر بلد جنوبی کا قبلہ شمالی جب تو وہ صورتیں واقع ہوں گی کہ ۵۹ یا ۹۰ یا ۱۰۰ درجوں کا فرق درکنار خاص قبلہ کو پشت ہوگی۔

مثلاً فصل طول ۱۷۹ ۵۹ رتقیح، اتمام ۸۹ ۵۹ رظم عرض حرم + جم فصل مثل خود پس عرض عمود مثل عرض حرم۔

۱۳۶۵۳۶۲۷۳۹

علم فصل

۹۰۹۶۸۹۲۶۲

- جم عرض عمود

۱۳۶۵۶۷۳۷۷۷ محفوظ.

=

اب اولاً:- فرض کرو عرض شمالی ۹۸ ۴۵ رتو از انجا کہ فصل بیش ہے اور عرض شمالی فرق عرضین جمع سے لیا جائے گا کہ ۹۰ درجے ہو اس کی جیب مرفوع تو محفوظ خود ظل انصراف ہو اور فصل بیش عرض شمالی میں قبلہ ہمیشہ شمالی ہوتا ہے لہذا انصراف شمالی ۸۹ ۵۹ سے زائد یعنی قبلہ خاص نقطہ شمال اور مؤامراۃ غنیمتی پر۔

۱۰۶۰۰۰۰۰۰۰۰

جیب فرق عرض

۶۶۴۶۳۷۲۶۱

- جیب فصل

۱۳۶۵۳۶۲۷۳۹

=

پس انصراف جنوبی ۸۹ ۵۹ یعنی قبلہ نقطہ جنوب غلطی ۱۷۹ ۵۷ سے زائد۔

ثانیاً:- فرض کرو عرض جنوبی ۸۹ ۵۹ رتو از انجا کہ فصل بیش اور عرض

جنوبی ہے فرق عرضین تفاضل ہوگا یعنی ۹۸ ۴۳.

۹,۹۶۸۸۷۶۶

جیب فرق

۱۳,۵۶۷۳۳۷۷

+ محفوظ

۱۳,۵۳۶۲۲۳۳

=

اور فصل بیش عرض جنوبی میں جبکہ عرض البلد عرض عمود سے زائد ہو قبیلہ

جنوبی ہوتا ہے لہذا انصراف جنوبی ۸۹ ۵۹ یعنی نقطہ جنوب اور مواز

پچھمینی پر عرض حرم سے فرق ۹۸ ۴۳.

۹,۹۶۸۸۷۶۶

جیب فرق

۶,۴۶۳۷۲۶۱

- جیب فصل

۳,۵۰۵۱۵۰۵

=

پس انصراف شمالی ۸۹ ۵۹ یعنی نقطہ شمال، غلطی ۱۷۹ ۵۸

دونوں صورتوں میں قبلہ کو پشت۔

نسأل اللہ العفو والعافیة وصلی اللہ تعالیٰ علی سیدنا والہ و

صحہ وابہ وحزبہ ابدآمین۔



باب ششم

تمام دنیا کی سمت قبلہ کے لئے جدول کلی

اقول وباللہ التوفیق اب فقیر چاہتا ہے کہ ۱۵-۱۵ دقیقہ فصل طول سے تمام دنیا کے لئے عرض عمود و محفوظ کی جدول دے کہ شرق و غرب و بحر و برودنیائے قدیم و دنیائے جدید میں جس جگہ کے لئے سمت قبلہ چاہیں صرف ایک عمل آسان سے واضح ہو۔

ممکن تھا کہ ۱۵-۱۵ دقیقہ فصل کی جگہ ۵-۵ دقیقہ کا فصل رکھتے مگر یہ بھی (بعونہ تعالیٰ) مقصود کے لئے نہایت کافی و وافی ہے لہذا زیادہ محنت اور جدول کی اطالت درکار نہیں دنیا بھر میں جس جگہ کا عرض و طول معلوم ہو قریب تر درجہ طول کے عرض عمود سے اسکے عرض (البلد کا موازنہ کر کے دیکھیں) اگر فصل کم و عرض شمالی یا فصل بیش و عرض جنوبی میں دونوں مساوی ہیں وہاں انصراف نہیں لہذا اعتدال ہی قبلہ ہے ورنہ حسب قاعدہ جمع یا تفریق سے ان کا فرق لیں اور جب لوگاری فرق کو اسی درجہ س طول کے محفوظ میں جمع کریں حاصل جمع ظل انصراف ہے۔

فائدہ ۱:- اوپر معلوم ہوا کہ ایک دقیقہ فصل طول شرقی خواہ غربی سے ۴۰ درجے فصل تک عرض عمود و محفوظ جس جس قدر بڑھتے گھٹتے چلتے ہیں ۴۰ درجے ایک دقیقہ فصل شرقی خواہ غربی سے ۸۰ درجے فصل تک انہیں قدموں پر واپس آتے ہیں تو ہر عرض عمود و ہر محفوظ چار درجہ س طول کے لئے ہیں مثلاً فصل طول

یعنی یہاں سے منجھ بٹ ہے ورنہ فصل طول مغرباً ۸۰ درجے یا ۴۰ درجے کے لئے دو ہی طول ہوں گے لہذا ان کے لئے شرقی ۴۰ درجے یا ۸۰ درجے کے لئے شرقی (بقیہ اگلے صفحہ پر)

ایک دقیقہ جبکہ طول حرم محترم ۴۰ ۱۰ رہے تو طول ۴۰ اور طول ۴۰ ہر دو شرقی و طول ۱۳۹ ۱۳۹ ۱۳۹ ہر دو غربی ان چاروں درجات کا حرم محترم سے فصل طول ایک دقیقہ ہوا۔

اولین پر تو ظاہر ہے اور سوم پر یوں کہ وہ غربی اور طول حرم شرقی ہے اور مجموعہ ۱۷۹ ۵۹ یہ فصل طول ہوا جس کی تنقیح وہی ایک دقیقہ اور چہارم پر یوں کہ مجموعہ ۱۸۰ ۱۸۰ ہوتا ہے اور فصل طول ۸۰ ۸۰ سے زائد نہیں ہو سکتا لہذا اسے ۳۶۰ سے ساقط کیا باقی وہی ۱۷۹ ۵۹ جس کی تنقیح اتنا ان چاروں طولوں پر عرض عمود و محفوظ ایک رہے گا تو صرف ۹۰ درجے تک لکھنا بس تھا مگر ہم نے زیادت ایضاح کے لئے ہر فصل طول کے ساتھ نصف دور تک اس کا تمام لکھ دیا کہ شرقی، غربی کی تقیم سے پورا دور ہو گیا اور ہر ایک کے مقابل طول کے چاروں درجے بھی لکھ دیے جن پر یہ فصل طول ہو گا ان میں دو درجے طول شرقی کے ہوں گے اور دو غربی کے، ہر ایک میں ایک ایک مکہ معظمہ سے شرقی ہو گا جیسے مثال مذکور میں طول شرقی ۴۰ ۱۱ اور غربی ۱۳۹ ۵۱ اور ایک ایک حرم محترم سے غربی ہو گا جیسے شرقی ۴۰ ۱۱ اور غربی ۱۳۹ ۵۱ لہذا شرقی و غربی دونوں کو دو حصوں ”ش“ و ”غ“ سے منقسم (کیا) یعنی جو حرم محترم سے شرقی یا غربی ہے۔ تذکرہ ۳:- وہ قواعد محفوظ و ملحوظ رہیں کہ فصل کم عرض جنوبی اور فصل بیش، عرض شمالی میں عرض البلد و عرض عمود جمع کئے جائیں گے اور فصل کم عرض شمالی اور فصل بیش عرض جنوبی میں انکا تفاضل لیا جائے گا بہر حال اس مجموعہ یا باقی کی جیب کو محفوظ میں جمع کریں گے۔

(صفحہ گذشتہ کا بقیہ) ۱۳۰ ۱۰ از غربی ۴۹ ۵۰ ۱۲۵۰ از منہ غفرلہ (۱۱۱ امام احمد رضا)

۱۔ یہ جدول بالخصوص قاعدہ ۹ و ۱۰ کے لئے ہے جیسا کہ امام احمد رضا نے اسی باب (بقیہ اگلے صفحہ پر)

تذکرہ ۳:- یہ انصراف نقطہ مغرب سے ہوگا اگر شہر کا طول شرقی ۵۰ درجے زائد یا طول غربی ۱۳۹ درجے سے زیادہ ہو ورنہ نقطہ مشرق سے اور اس کا ایضاً ان علامات ”ش“ و ”غ“ سے بھی ہوگا جس پر ”ش“ ہے اس کا انصراف نقطہ مغرب سے ہے اور ”غ“ والے کا نقطہ مشرق سے۔

تذکرہ ۴:- یہ انصراف نقطہ اعتدال سے شمال کو ہوگا اگر فصل بیش اور عرض شمالی یا فصل کم اور عرض جنوبی ہو مطلقاً اگر یو ہیں فصل بیش اور عرض جنوبی میں یا فصل کم اور عرض شمالی میں عرض البلد عرض عمود سے کم ہو اور جنوب کو ہوگا اگر فصل کم اور عرض شمالی میں یا فصل بیش اور عرض جنوبی میں عرض البلد عرض عمود سے زیادہ ہو۔

فائدہ ۵:- اگرچہ یہ جدول بالخصوص قاعدہ ۹ و ۱۰ کے لئے ہے مگر بالکلیف قاعدہ ۵ و ۶ و ۷ و ۸ کو بھی شامل ہے یعنی ہر اس صورت کو جس میں فصل طول کم یا بیش ہے اور یہی عمل کہ فرق عرض کی جیب + محفوظ = ظل انصراف۔

(ملاحظہ فرمائیے) کے قاعدہ ۵ میں فرمایا ہے اور اب دوم کے اندر ۹ میں جیب قاضی عرضین کو اور قاعدہ ۱۰ میں جیب مجموع عرضین کو محفوظ سے تفریق کرنا تھا اور اس جگہ محفوظ کے ساتھ جمع کرنے کا حکم ہے، یہ بظاہر تعارض ہے لیکن ۷ و ۸ تعارض نہیں کہ دونوں جیبوں کے محفوظوں میں فرق ہے، اب دوم میں جمع عرض موقع و ظل فصل طول کا حاصل جمع محفوظ ہے، اور اب ششم میں عم فصل طول سے جمع عرض موقع کو تفریق کرنے پر حاصل تفریق محفوظ ہے۔

اسی لئے اب دوم میں قاضی یا مجموع کی جیب کو محفوظ سے تفریق کرنا تھا اور اس جگہ جمع کرنا ہے، امام احمد رضا اسی کتاب کے صفحہ ۱۲۹ پر فرماتے ہیں ”وہاں عرض عمود نکال کر ظنی طریقہ کا دوسرا عمل یوں کر آسان ہوگا کہ ظن فصل طول۔ جمع عرض موقع = محفوظ اس سے یہ فائدہ ہوگا کہ تمام عرضوں کی جیب قاضی یا جیب مجموع محفوظ سے تفریق کرنے کی جگہ اس میں جمع کی جائے گی اور حاصل ظل انصراف ہوگا ص ۱۳۰ کا ظنی شہید عالم۔

۱۸۰ اس جگہ کے لئے ہوگا جہاں کا طول غربی ۱۴۰ ۹ درجہ اور کا ظنی شہید عالم

وہاں بھی کافی ہوگا اگرچہ قاعدہ کے محتاج عمل نہیں کہ وہاں انصراف ہی نہیں، ہاں جہاں فصل طول صفر یا پورے نوے درجے شرقی خواہ غربی یا پورے ۸۰ درجے ان کے لئے باقی پانچ قاعدے ہیں جن میں اگلے چار اس سے بھی آسان تر ہیں مگر ہم نے تکمیل کے لئے یہ چاروں صورتیں بھی جدول میں لے لیں صفر یا ۸۰ درجے کے لئے عرض عمود ۴۱ ۵۵ درجے کا اور محفوظ غیر محدود اور ۹۰ درجے کے لئے عرض عمود ۹۰ درجے اور محفوظ معدوم۔

اقول اور یہی مقتضائے قاعدہ ہے فصل طول جبکہ صفر ہے یا ۸۰ درجے اس کی تنقیح بھی صفر ہے تو اس کا (تمام ربع دور) ہے جس کی جیب (مرفوع تو اس کے) ملانے سے ظم عرض حرم نہ بدلے گا اور وہی ظم عرض عمود ہوگا تو عرض عمود عین عرض حرم ہوا اب تمام فصل کہ ۹۰ درجے اس کا ظل غیر محدود ہے اور غیر محدود سے جم عرض عمود خواہ کوئی محدود کم کرنے سے غیر محدود ہی رہے گا تو محفوظ نامحدود ہوا اور جب فصل ۹۰ درجے تو ضرور نصف النہار حرم معدل النہار سے نقطۂ اعتدال ہی پر ملا تو خود ہی عمود مطلوب ہوا اور اس کا موقع قطب شمالی ہے جس کا عرض ۹۰ بلکہ یوں کہئے کہ جب فصل ۹۰ درجے تو تمام صفر تو اس کی جیب صفر اور صفر کے لئے کوئی لوکارثم نہیں کہ صفر لوکارثم ایک کا ہے تو اصلیات سے کام لازم، یعنی ظم اصلی عرض حرم کو صفر میں ضرب دیں حاصل صفر ہوا تو ظم عرض عمود صفر ہے تو تمام عرض صفر تو

۱۔ اس میں اجزائیں ہوگا کہ جب عرض عمود سے فرق صفر ہے تو اس کی جیب صفر ہے اور صفر کے لئے کوئی لوکارثم نہیں تو اصلیات میں اس کی جیب صفر میں محفوظ کو ضرب دینا ہوگا تو حاصل صفر ہوگا تو ظل انصراف صفر ہوگا تو انصراف صفر ہوا وہو المطلوب، ۱۲ درجہ غفر (امام احمد رضا قادری قدس سرہ) جیسا کہ قاعدہ ۳ میں ہے، ۱۲ درجہ قاضی شہید عالم۔

۲ جیسا کہ قاعدہ ۴/۲۶ میں ہے، ۱۲ درجہ قاضی شہید عالم۔

۳ جیسا کہ قاعدہ ۴/۲۷ میں ہے، ۱۲ درجہ قاضی شہید عالم۔

عرض ۹۰ درجے ہے اب کہ تمام عرض خود بھی صفر اور تمام فصل بھی صفر تو ان کے جیب و ظل اصلی بھی صفر اور صفر ÷ صفر = صفر تو محفوظ صفر ہوا اور لوگارثم محدود یہ تو اس جدول کے متعلق ہوا اور اور اک انصراف میں بھی صورت اولی جواب دے گی کہ محفوظ موجود ہے اگرچہ نامحدود ہے اور نامحدود میں جیب فرق عرض یا جو کچھ جمع کرو نامحدود ہی رہے گا تو ظل انصراف نامحدود ہے اور وہ جس کا ظل نامحدود ہے نہیں مگر ۹۰ درجے تو انصراف ۹۰ درجے ہوا یعنی قبلہ نقطہ جنوب یا شمال وہو المقصود۔

ہاں صورت ثانیہ میں کہ محفوظ محدود ہے اجراء عمل نہ ہوگا۔

فائدہ ۶:- تفاضل عرض ہم نے عرض عمود و محفوظ کے تفاضلات تصحیح کے لئے دیئے ہیں کہ ارقام میں خطاء کاتب سے امان ہو، نہ تعدیل مابین السطرين کے لئے کہ ہمارا مؤامرہ بحمدہ تعالیٰ ایسا آسان ہے کہ جتنی دیر میں تعدیل سے تخمین کرو اس سے کم دیر میں اصل مؤامرہ سے تحقیق حاصل ہو۔

رہی قوس محفوظ ناواقف خیال کرے گا کہ اس کی اصلاً حاجت نہ تھی کہ اس سے کام پڑتا ہی نہیں۔

قوس محفوظ سے فائدہ:- اقول مگر ہم نے اسے ایک نفس فائدے کے لئے رکھا ہے کہ اس فصل طول یا اون چار درجات طول پر اس سے زائد انصراف نہ ہوگا تو وہ منجائے انصراف بتائے گی وجہ یہ کہ فصل طول واحد پر محفوظ مطلقاً محفوظ ہے اور اس میں جیب فرق جمع کی جائے گی تو جتنا فرق زیادہ اس کی جیب زیادہ تو انصراف زیادہ اور سب سے بڑا فرق ۹۰ درجے ہے کہ فصل کم میں عرض جنوبی اور بیش میں عرض شمالی کو ہو سکتا ہے اور ۹۰ کی جیب مرفوع ہے تو اس کی جمع سے محفوظ، محفوظ رہے گا اور خود ہی ظل انصراف ہوگا تو اکبر انصراف وہی قوس محفوظ ہوگی۔

تنبیہ:- یہاں سے ظاہر ہوا کہ ہر فصل میں انصراف شمالی کا مبلغ انصراف جنوبی سے اعظم ہوگا کہ اگر فصل کم ہے انصراف جنوبی بلد شمالی کے لئے ہے جبکہ اس کا عرض، عرض عمود سے زائد ہو اور اقل عرض عمود ۲۱ ۵۴ ہے تو عرض شمال کا فرق ہمیشہ ۹۸ ۳۵ ر سے کم ہوگا کہ عرض تسعین خارج القواعد ہے اور انصراف شمالی، بلد جنوبی کے لئے ہے تو جو عرض جنوبی تمام عرض عمود کے برابر ہو فرق ۹۰ درجے ہو جائے گا اور یہی وہ جگہ ہے جہاں قوس محفوظ انصراف ہوگی پھر عرض جنوبی جب تمام عرض عمود سے قریب، عرض ۴۰ تک بڑھے گا فرق ۸۰ سے زیادہ اور شقیق ۴۰ ر سے کم آئے گی اور انصراف کم ہوتا جائے گا اور اگر فصل بیش ہے انصراف جنوبی، بلد جنوبی کے لئے ہے جبکہ اس کا عرض، عرض عمود سے زائد ہو اور اس کا فرق تفریق سے ہے تو ہمیشہ ۹۸ ۳۵ ر سے کم رہے گا اور انصراف شمالی، بلد شمالی کے لئے ہے اور اس کا فرق جمع سے ہے تو جہاں عرض عمود تمام عرض البلد کے برابر ہے فرق ۹۰ درجے ہوگا اور انصراف قوس محفوظ پھر کم، بلکہ انب یہ معلوم ہوتا ہے کہ محفوظ کے بعد ایک خانہ اکبر انصراف کا دیں اور اس کے دو حصے کریں اکبر انصراف شمالی اس کے نیچے یہی محفوظ کی قوس رکھیں اور اکبر انصراف جنوبی کے لئے فصل کم میں عرض شمالی اور بیش میں جنوبی ۸۹ ۵۵ ر سے جو انصراف ہو۔

اب یہ جدول بتائے گا کہ اس فصل طول یا ان درجات طول پر زیادہ سے زیادہ انصراف جانب شمال اس قدر ہوگا اور جانب جنوب اس قدر۔
فائدہ کے لطیفہ:- یہ تو اوپر معلوم ہو گیا کہ فصل طول واحد میں دو عرض کہ دونوں پہلوئے موقع العمود پر فرق مساوی سے ہوں ایک شمالی دوسرا جنوبی خواہ دونوں شمالی ان کا انصراف مساوی ہوگا ایک کا شمالی دوسرے کا جنوبی۔

اب ہم یہ دریافت کرنا چاہتے ہیں کہ دو فصل طول پر کیا دو عرض ہوں گے جن کا انصراف مساوی ہو۔

اقول دونوں فصل کے محفوظوں کا تفاضل لیں اور ان کے عرض عمود میں جو تفاضل ہے اس پر تقسیم کریں حاصل قسمت جس جیب کا تفاضل ہو اس کے قوس کو عرض عمود دوم پر (اضافہ کریں) یہ فصل دوم کا عرض (ہوگا) تفاضل عرضین کو اس سے کم کریں یہ فصل اول کا عرض ہوگا ان عرضوں پر ان فصلوں کا انصراف دقتوں تک مساوی ہوگا۔

مثال ۱: ۱

نوٹ:۔ اس جگہ مثال نمبر اڑال کر چند صفحات سفید چھوڑ دیئے ہیں جس سے اندازہ ہوتا ہے کہ امام احمد رضا قدس سرہ چند مثالیں بیان فرمانے کا ارادہ رکھتے تھے لیکن موقع نزل سکا یا پھر مثالیں مبیحہ میں بیان فرمادیں انہوں کہ امام احمد رضا کے دور میں کیا گیا مبیحہ تلاش و تیسار کے باوجود دستیاب نہ ہو سکا اور اب بعد کا جو مبیحہ ملا وہ اسی مسودہ کا مبیحہ ہے اس لئے اس میں بھی اسی طرح ہے، ار کا ضعیف شہید عالم۔

باب ہفتم

ہندوستان کے لئے قانون کلی کی جدول بے حاجت عمل

ہندوستان ایک ملک وسیع ہے اگر اس کے ہر شہر و قریہ و جنگل و کوہ و دریا کے لئے جدا جدا انحراف بتائیں دفتر طویل درکار ہو لہذا ہم اس کے لئے ایک قانون کلی بناتے ہیں جس میں اصلاً کسی عمل کی حاجت نہ ہو جس جگہ کا عرض و طول معلوم ہو اور اس سے قریب تر طول جدول میں دیکھیں اس کے نیچے جتنے عرض جدول میں ہیں ان میں سے جو عرض مطلوب سے قریب تر ہو اس پر جس قدر انحراف لکھا ہے وہی جواب ہے یہ جواب انتہا درجہ زیادہ سے زیادہ اگر فرق دے گا تو ساڑھے سات دقیقے کہ اصلاً قابل لحاظ ہونا درکنار تمیز میں بھی نہیں آ سکتا بلکہ عام آلات سے بھی اوسکا اور اک دشوار ہے۔

ہم پاؤ پاؤ درجے کے فرق سے انحراف لیں گے ربع تمام کے لئے آبادی ہند کے دونوں پہلوؤں پر اکثر اس عرض کی حاجت ہوگی جو حدود ہند سے باہر ہے لہذا ہم اسے داخل جدول کریں گے کہ ہندوستان میں کسی طول پر کوئی عرض ایسا نہ رہے جو اس جدول میں نہ ہو اگرچہ جدول میں وہ عرض ہوں جو ہندوستان میں نہیں وباللہ التوفیق ہم نے صرف آبادی کا خیال نہ کیا بلکہ حدود ہند کے اندر جو کچھ ہے ہر جگہ کے انحراف کا اس سے جواب ملے گا واللہ المعین۔

تنبیہ:- اقول عمود ہندوستان کی غربی ابتدا میں ملک سے جنوب کو گزرا ہے پھر ۹۸ درجہ طول سے ۸۲ رتک ملک کے اندر ہوتا گیا ہے کہ کچھ حصہ عمود سے جنوب کو ہے کچھ شمال کو پھر ۸۳ درجے سے آخر تک ملک سے شمال کی

طرف پڑا ہے، ہندوستان اس لحاظ سے تین حصوں پر منقسم ہو گیا غربی حصہ کا قبلہ مطلقاً جنوبی ہے اور شرقی کا مطلقاً شمالی ان میں صرف دو دوسطریں ہیں اور پر عرض اور نیچے انصراف اور وسط میں تینوں صورتیں ہیں قبلہ شمالی، قبلہ جنوبی، قبلہ بلا انصراف، یعنی خاص نقطہ مغرب ان طولوں کے تحت میں تین سطریں کی ہیں زیر و بالا عرض البلد ہیں اور بیچ میں انصراف بالائی عرضوں کا قبلہ جنوبی ہے اور زیریں عرضوں کا شمالی یہ انصراف اوپر نیچے کے دونوں عرضوں کا ہوگا یعنی عرض بالائی میں نقطہ مغرب سے اس قدر جنوب کو جھکو اور عرض زیریں میں اسی قدر شمال کو اور جہاں انصراف کے ایک ہی جانب صرف اوپر یا فقط نیچے عرض لکھا ہے اس کا یہ مطلب ہے کہ دوسرے پہلو کا عرض ہندوستان میں نہیں، کنارے پر ایک عرض کے نیچے صرف پھول بنے ہیں یہ وہ عرض ہے جس پر انصراف نہ ہوگا۔



باب ہشتم

ہندوستان سے جتنے جہاز عرب شریف کو جاتے ہیں

سب کے لئے سوسومیل کے فاصلے پر سمت قبلہ

یہ وہ بیان ہے کہ آج تک اس کی طرف کسی کی توجہ نظر سے نہ گزری حالانکہ اس کی سخت حاجت ہے فقیر اپنے رب قدیر عزوجل کے کرم سے امید رکھتا ہے کہ سرکار نور بار رسالت علیہ افضل الصلاۃ والتحیۃ سے مطالب عالیہ کا افاضہ ہو۔
ان جہازوں کا راستہ تین قسم ہے!

ایک وہ کہ ہندوستان سے باہر نہیں جیسے عدن کے جانے کے لئے مدراں کلکتہ، رنگون، سنگاپور سے جہاز کو لمبو جاتا ہے۔

دوسرا وہ کہ ہندوستان سے عرب میں داخل ہوتا ہے جیسے کولمبو، ممبئی، کراچی، جاوہ سے عدن کو، تیسرا وہ کہ عدن سے جدہ یا یثرب کو جاتا ہے۔

قسم اول: محتاج بیان نہیں کہ ان کا قبلہ حد و قبلہ ہند سے باہر نہ نکلا جو..... سے..... تک ہے اگر بالفرض ہر تہ قیق چھوڑ کر سارے راستے عام ہند کی طرح نقطہ مغرب کو منہ کریں کافی دوائی ہے۔

قسم دوم: - ضرور محتاج بیان ہے کہ اس میں سمت قبلہ بعثت بدلتی ہے اس کے بیان کو چند مقدمات کی تقدیم کریں۔

مقدمہ اولیٰ اولاً دریائی میل کی تحقیق: - میل بری کہ یہاں رائج ہے ۱۷۶۰/۱۷۶۱ یعنی ۵۲۸۰ فٹ ہے اور میل بحری کو کہ انگریز ناٹ کہتے ہیں لغت انگریزی میں ۶۰۸۰ فٹ لکھا ہے بری سے ۸۰۰ فٹ زیادہ۔

اقول یہ اس کے حساب کی غلطی ہے۔

[۱] $2285 \div 31159 = 912.235$ ہے اور نسبت قطر و محیط میں زیادہ تدقیق لی جائے تو عدد مذکور $912.22 \div 311592 = 912.22$ ہے ہر حال اعشاریہ ۲ ہے نہ کہ ۴۔

[۲] اس تقدیر پر درجہ محیط 365.69 قدم ہے نہ وہ 331 رفت زیادہ کہ اس نے لکھا۔

[۳] ثانیہ تقریباً 100 قدم نہیں بلکہ 101 قدم سے بھی وہ کسر زائد کہ ربع سے زیادہ ہے۔

[۴] دونوں قطر وہ ہوتے تو معدل 65.45 31.45 قدم ہوتا حالانکہ اس تقدیر پر 65.60 31.45 ہے ساڑھے چند رہے فٹ زیادہ۔

دوم:- کہ سب سے جدید تحقیق کہا گیا اور گورمنٹی منجم مدد اس نے ہمارے بعض احباب کو لکھا کہ نصف قطر استوائی 3963.29 میل ہے اور قطبی 3994.49 میل تو معدل 3956.54 ۔

سوم:- کہ کتاب جدید لوگارتھم میں کہ معتمد جملہ محاسبین حال ہے 33 کے آخر میں لکھا کہ جم اصلی عرض البلد $60 \times$ = طول یک درجہ طول البلد جغرافیہ یا جہاز راناں نیز $60 \times 121 = 7260$ میل انگریزی طول۔

چہارم:- ایک انگریز کے رسالہ مثلث کروی میں ہے کہ اب بڑی تحقیقات سے دریافت ہوا ہے کہ ایک درجہ محیطیہ کا طول 3651.55 فٹ ہے۔

پنجم:- کہ ”حدائق النجوم“ تصنیف 1238 و 1832 ء میں کہ قطر زمین ب اتفاق معاصرین 6963 میل ہے یہ پانچوں قول کم بیش مختلف ہیں انہوں نے تعبیریں متفرق طور پر کیں لہذا ہم ہر قول پر نیم قطر و محیط اور درجہ محیطیہ کے

میل اور ایک دقیقے یعنی میل بحری کے فٹ بیان کریں اس کے لئے یہ تین باتیں جاننا چاہئے۔

[۱] ہم نے اپنے رسالہ ”الھنسی النمیر“ میں بیان کیا ہے کہ لوقطر
 $+۱۳۹۹۷۱۳۹۷۰ = \text{لومحیط}$

[۲] ہم نے وہیں لکھا کہ لومحیط $+۱۳۹۵۰۲۸۵۰۱ = \text{لوقطر}$ ۔

[۳] اقول :- امیال درجہ کو ۸۸ میں ضرب دو حاصل ایک دقیقے کے فٹ ہوں گے میلوں کو ۵۲۸۰ میں ضرب دے کر ۶۰ پر تقسیم کرنا تھا اور
 $\frac{۵۲۸۰}{۶۰} = ۸۸$.

قول	امیال نصف قطر	امیال محیط	امیال درجہ محیطیہ	میل بحری کے فٹ
۱	۳۹۵۶، ۱۱۳	۲۳۸۵۷	۰۴۷	۶۰۷۶، ۱۳۶
۲	۳۹۵۶، ۵۴۳	۲۳۸۵۹، ۶۹۱	۰۵۵	۶۰۷۶، ۸۱۵
۳	۳۹۶۰، ۳۳۲	۲۳۸۸۳، ۵۶۰	۱۲۱	۶۰۸۲، ۶۸
۴	۳۹۶۲، ۳۶۷	۲۳۸۹۶، ۹۳۰	۱۵۸	۶۰۸۵، ۹۱۶
۵	۳۹۸۲، ۰۰۰	۲۵۰۱۹، ۶۲	۳۹۹	۶۱۱۵، ۹۱۲

میل بحری کے فٹوں میں یہ اختلاف اس بنا پر نہیں کہ مختلف اصطلاحیں ہیں بعض اتنے فٹوں کا ایک میل رکھتے ہیں اور بعض اس سے ایک یا دو یا دس یا چالیس فٹ زیادہ بلکہ میل بحری بالاتفاق وہی میل جغرافیہ ہے کہ ہر درجہ محیطیہ ۶۰ میل اور ہر دقیقہ ایک میل اور محیط ۲۱۶۰۰ میل یہ اختلاف پیمائش درجہ زمین کے ہیں جن سے ہمیں بحث نہیں۔

مقدمہ ثانیہ :- بمبئی، کراچی، کولمبو، جاوے، سے عدن کی سمت و

مسافت کہ اس کی حاجت ہوگی۔

عدن کا طول ۴۵ ۸ ہے اور عرض ۱۲ ۴۶

بمبئی کا طول ۷۲ ۴۹ ۱۸ ۱۸ عرض ۵۴

فصل طول ۴۷ ۴۱ تمام ۹۲ ۱۹

۹,۹۴۷۲۰۴۷ جم فصل

۱۰,۶۴۷۷۷۳۳ + ظم عرض عدن

۱۰,۵۹۱۹۷۷۰ =

قوس ۷۵ ۳۹ عرض عمود ۱۲ ۴۱

سمت جنوبی عرض بمبئی سے فرق ۴۳

۱۰,۶۸۰۱۳۸۰ اب ظم فصل

۹,۹۸۶۴۳۴۰ - جم عرض عمود

۱۰,۶۹۳۹۰۴۰ = محفوظ کہ

۸,۸۹۹۴۳۲۲ + جیب فرق

۹,۱۹۳۳۳۶۲ =

سمت ۸ ۵۴ پھر فاصلہ کے لئے فرق عرض ۴۳ کا تمام ۸۵ ۴۷

۱۱,۰۹۹۱۹۷۰ کل

۹,۱۸۷۹۰۴۹ + جیب سمت

۱۰,۶۸۷۰۹۹۹ =

قوس اس کل ۹۲ ۴۲

مسافت ۴۷ ۸ اور ریائی میل ۱۶۳۸

کراچی طول ۹۶ ۵۳ عرض ۴۳ ۵۰ کہ انہیں مؤامروں سے

سمت جنوبی ۶۶ ۴۷.

مسافت ۴۳ ۴۸ درریائی میل ۱۳۲۸ لیکن دوسری اطلس میں
طول کراچی ۹۷ ۵۵ ہے اور عرض ۴۴ ۵۳ یوں:

سمت ۶۶ ۱۷.

مسافت ۴۴ درریائی میل ۱۳۴۰.

کولمبو طول 2۹ ۵۹ عرض ۹ ۵۶.

سمت شمالی ۱۲ ۴۵.

مسافت ۴۴ درریائی میل ۲۰۸۸

جاوہ کا جہاز بٹاویا سے چلتا ہے اس کا طول ۱۰۶ ۵۵ عرض ۹ ۱۴ ہے.

سمت ۱۷ شمالی

مسافت ۹۴ درریائی میل ۳۸۸۱.

تنبیہ:- نقشے اور اطلسیں اس بارہ میں مختلف ہیں۔

جاوہ سے عدن تک اسٹیرلین یعنی جہاز کا راستہ ہمیں صرف ایک
اطلس میں ملا جس کا نام ”اکا نوک اطلس“ لکھا ہے بٹاویا سے نکلتے ہی تھوڑی
دور قوسی حالت ہے (پھر) خط مستقیم مگر قریب عدن جنوب کو خفیف میل اور
راستے کی میلوں کا شمار کچھ نہ دیا۔

بمبئی سے عدن تک پلس شنگ اطلس میں خط مستقیم دیا ہے آخر
میں خفیف خم اور فاصلہ ۱۶۴۰ ارکہ ہمارے محسوب سے دو ہی میل زیادہ ہے جاسٹن
اطلس میں بمبئی سے نکلتے ہوئے تھوڑی ہی دور تک قوسی شکل پھر خط مستقیم اور
فاصلہ نہ بتایا۔

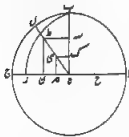
کلاں نقشہ ایشیا بخط اردو بمبئی سے تقریباً ٹمٹ مسافت تک قوسی شکل

پھر خط مستقیم اور فاصلہ ۱۶۶۳ میل ”اکانومک اٹلس“ میں سیدھا خط اور فاصلہ ۱۶۵۰۔

کراچی سے عدن تک اٹلس اوّل میں شبیہ بقوس عظیمہ یعنی اُمّ الداب خفیف اور فاصلہ ۱۴۵۰ میل نقشہ کلاں میں پہلا اور تیسرا ٹکٹ قریب مستقیم بیچ میں قوسیت اور فاصلہ ۱۴۸۰ میل۔ اٹلس چہارم میں دو ٹکٹ سے زائد قوسیت پھر خط مستقیم فاصلہ ۱۴۵۰۔

کولمبو سے عدن تک اٹلس اوّل میں خط قریب باستقامت فاصلہ ۲۱۳۰ نقشہ (میں) سیدھا خط اور فاصلہ ۲۰۹۳ میل اٹلس چہارم میں قریب عدن خفیف انحصار باقی مستقیم اور فاصلہ ۲۱۰۰ یہ اختلافات (مبہم) نہیں اور خود غیر منضبط ہیں دیکھو بمبئی سے عدن تک اٹلس اوّل نے راہ میں خفیف خم دیا اور چہارم نے سیدھی رکھی تو اوّل کے میل زائد ہوئے حالانکہ آخر میں اس زائد میں جگہ میں تو ان کا لحاظ درکار نہیں بلکہ اپنی ہی مسافتیں کہ مؤامرہ سے نکلیں بہتر رکھیں اور انہیں کے حصے کریں جہاز رانوں نے تو یہ تفاوت بالائے طاق کہ مثلث کروی کو (سرے سے) مثلث مستقیم الاضلاع لے کر ہر فاصلے کے عرض و طول بتائے ہیں کما سیانی۔

مقدمہ ثالثہ :- کیونکہ دریافت کیا جائے کہ جب جہاز اتنا حصہ مسافت طے کرے گا تو مقام مبداء سے طول و عرض کتنا بدلے گا، ہم نے اس کی نسبت لکھا تھا کہ عجب نہیں کہ مؤامرہ چھببئی کی طرح ناواقف شخص یہاں بھی خطوط مستقیمہ سے کام لے یوں کہ مثلاً بمبئی سے عدن تک مسافت ”۵ ط“ ۱۶۳۸ میل اور سمت عدن ”بل“ ۸۴ معلوم ہے ”بہ“ بمبئی کا اوّل السموت ہے۔



اب مسافت کا..... حصہ معلومہ
 ”ہی“ فرض کیجئے ”ی“ سے اول السموت
 و (نصف النهار) پر عمود ”ک“ ”ی“ ”م“
 گرایے ظاہر ہے کہ مقام ”ی“ کا عرض مقام
 ”ہ“ سے بقدر ”ہم“ کم ہو گیا اور طول بقدر
 ”ی“ ”م“ تو مثلث ”ی“ کہ ”ہ“ قائم الزاویہ مستقیم

الاضلاع میں ”ہی“ حصہ مفروضہ مسافت :ع: ”ی“ ”ک“ یعنی ”ہم“ ”م“ فرق عرض:
 جیب ”ہ“ زاویہ انصراف : ”ک“ ”ہ“ یعنی ”ی“ ”م“ فصل طول جیب ”ک“ ”ی“
 یعنی جم زاویہ انصراف : جیب زاویہ انصراف \times حصہ مفروضہ = فرق عرض و جم
 انصراف \times حصہ مفروضہ = فصل طول لیکن یہ غلط ہے نہ ”ہم“ ”م“ فرق عرض ہے نہ
 ”ی“ ”م“ فصل طول نہ یہاں مثلث مستقیم الاضلاع۔

ہم جو قاعدہ برہانی بیان کریں گے اس سے اس مؤامرہ کے اغلاط کا اظہار
 بہل ہوگا سر دست اسی قدر بس ہے کہ ”ط“ سمت الرأس عدن سے ”طن“ ”طسہ“
 عمود گرایے تو زاویہ انصراف کی جیب اصلی ۱۵۴۱۲۵۶ء \times ۱۶۳۸/ یعنی مسافت
 = ۲۵۲۶۴۷ یعنی فرق عرض ۲۴۲۰۹۸۰۴۹۷ عرض عدن (۱۴) ۲۲۰۹۸۰۴۹۷ حالانکہ ۱۲ ۲۶
 ہے غلطی قریب دو درجہ نیز جم انصراف ۱۶۳۸ \times ۰۹۸۸۰۴۹۷ = ۱۶۱۸۶۴۳
 یعنی فصل طول ۴۶ (۵۰ طول عدن) ۲۵۰ غلطی ۳۲۶ یا لوگارثم سے عمل ہو کہ
 بہل ہوگا ۸۵۲ کی جیب ۲۵۲۶۴۷ \times ۱۶۳۸ اور ۹۰۱۸۷۹۰۲۹ کا لوگارثم ۳۶۲۱۴۳۱۳۹
 مجموعہ ۲۶۴۰۲۱۶۸ کہ ۲۵۲۶۴۷ کا لوگارثم ہے پھر ۸ کی جیب ۹۰۹۹۴۷۷۸
 + ۳۶۲۱۴۳۱۳۹ = ۳۶۲۰۹۰۹۲۷ کہ لو ۱۶۱۸۶۴۳ کا ہے۔

عجیب عجب کہ مدعیان تحقیق جو محض بیکار جگہ سخت تدقیق کرتے ہیں

یہاں یہی راہ چلے کتاب ”جدید لوگارٹم“ میں صفحہ ۲۳۳ سے ۳۹۴ تک کامل ۶۱ صفحات پر دو جدولیں بنام جدول عبور، دی ہیں اول ص ۳۳۹ تک جس میں زاویوں کو حسب اصطلاح جہاز رانان نقطوں سے تعبیر کیا ہے جس میں ربع دور کو ۸ نقطے مانا ہے یعنی ہر ۱۵۰ آرکا ایک نقطہ، دوسری صفحہ ۳۵۰ سے جس میں ایک دقیقے سے ۵۰ درجے تک زاویے بالائے جدول پھر ان کے تمام، زیر جدول دیئے ہیں دونوں جدولوں کا حاصل ایک ہے ہر ایک میں تین خانے دیئے ہیں پہلا خانہ فاصلہ یہ درجات بالاکہ دقاتق نازلہ اور درجات زیریں کے دقاتق صاعدہ میں مشترک ہے، پھر نازلات کے دوسرا خانہ عرض، تیسرا روانگی جہاز اور صاعدات میں جو اوپر خانہ عرض تھا یہاں خانہ روانگی ہو گیا اور جو اوپر خانہ روانگی تھا یہاں خانہ عرض، فاصلہ ایک سے تین سو تک اعداد صحاح میں آیا ہے اور اس کے مقابل عرض و روانگی جہاز مع کسر عشری یہ ایک تا ۳۰۰ درجہ یا کی میل یا ایک سے پانچ درجے تک مقدار ہے زیادہ کو اختصار اترک کیا کہ اسے کسی ایسے عدد پر تقسیم کرو جس سے ۳۰۰ کے اندر آ جائے پھر جو عرض یا روانگی حاصل ہو اسے اسی عدد میں ضرب دو جواب ہوگا۔

اس کی یہ تمام محنت اسی باطل طریقے پر مبنی ہے مسافت کا نام فاصلہ اور فرق عرض کا عرض اور فصل طول کا روانگی، ہم نے زاویہ انحراف لیا تھا اس نے زاویہ انحراف لیا اور حاصل متحد رہا یعنی حصہ مسافت \times جیب زاویہ انحراف = فصل طول، $\frac{1}{2} \times$ جم انحراف = فرق عرض (ولہذا درجات بالا و درجات زیریں) کے لئے فصل طول و عرض کو بدل دیا جو اوپر طول تھا یہاں عرض ہو گیا اور عرض طول کہ درجات بالا کا تمام درجات زیریں ہیں اور زیریں کا تمام درجات بالا، عرض بات (وہی) ہوئی اور

۱۔ اس سے مسافت کی طرف اشارہ کیا گیا ہے یعنی مسافت \times جم انحراف = فرق عرض، اسی کا شہید عالم۔

ہاں آتش در کا سہ اس نے خود اقرار کیا ہے کہ یہ عمل اس وقت ہے کہ دقائق کی صحت مطلوب نہ ہو (حالانکہ بعض میں) درجات غلط آتے ہیں دقائق کیسے۔

ہاں یہ جدول مثلث قائم الزاویہ مستقیم الاضلاع کے اجزاء پہچاننے میں

(کارآمد ہے کہ مسافت) وتر قائمہ ہے اور زیر و بالائے جدول زاویہ رأس اور

جس کا نام رواں گئی رکھا ہے یا فصل طول کہ وہ زاویہ رأس کا وتر اور جس کا نام عرض

رکھا ہے وہ دوسرے حادہ کا وتر اور اب نسبتیں بے شک صحیح ہیں کہ وتر قائمہ \times جیب

زاویہ رأس = وتر زاویہ آخری۔ \times جم زاویہ رأس = وتر زاویہ رأس یوں قائمہ

کے پانچ جزوں سے دو جز معلوم ہوں باقی تقریباً اس جدول سے معلوم ہو جائیں

کے خصوصاً جبکہ وتر قائمہ اور زاویہ معلوم ہو سوا اس صورت کے کہ صرف دونوں

زاویے معلوم ہوں، وجہ یہ کہ اس میں تینوں ضلعیں دی ہوئی ہیں اور زاویہ رأس کہ

دونوں حادوں سے ہر ایک کو فرض کر سکتے ہیں تو آخر ان میں جو دو جز معلوم ہوں ان

کے مقابل باقی دونوں جز مکتوب ملیں گے اور تقریب اس لئے وتر قائمہ میں صرف

عدد صحیح لیا ہے اور باقی میں مرتبہ تک اعشاریہ اور زوایا میں پورے دقیقے۔

اس نے یہی خیال کیا کہ جب جہاز مقام "ہ" سے مقام "ی" تک چلا

نصف النہار پر جو زاویہ "ی ہ م" (ہنا وہ زاویہ) انحراف ہے وہ وقت رواں گئی مشاہدہ

قطب نما سے معلوم ہوتا ہے اور "ی ہ" حصہ مسافت بھی جہاز رانوں کو مدد رکھتا

ہے کہ جہاز اتنا چلا، نقطہ "ی" سے نصف النہار پر عمود، "ی م" گر لیا تو مثلث "ی م ہ"

قائم الزاویہ میں "ی م" وتر زاویہ رأس فصل طول ہے اور "ہ م" وتر زاویہ "ی" فرق عرض

اور "ہ ی" فاصلہ یعنی حصہ مسافت وتر قائمہ باقی عمل معلوم ولہذا فاصلہ کو اعداد

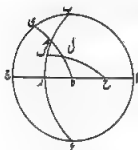
۱۔ اس جگہ "ہ" سے وتر قائمہ کی طرف اشارہ مقصود ہے یعنی وتر قائمہ \times جم زاویہ رأس = وتر زاویہ

..... ہے کہ جہاز جب نصف النہار پر..... اس کا حاصل عمل ہے لیکن علامات
..... رہا یہ کہ پھر اس کا صحیح مؤاخرہ کیا ہو۔

اقول یہاں صورتیں کثیر ہیں عرض مبدأ شمالی ہو یا جنوبی اور فصل طول کم
ہو یا بیش نیز مسافت کم یا بیش اور قوس سمت جہاں معدل کو قطع کرے حصہ مسافت
موضع تقاطع ہو یا اس سے مقدم یا مؤخر، عرض اختلافات وقوع بکثرت ہیں یہاں
ہماری عرض تین صورتوں سے متعلق ہے اول بلد شمالی اور سمت جنوبی دوم بلد شمالی
اور سمت شمالی سوم بلد جنوبی اور سمت شمالی تینوں (صورتوں میں) فصل.....

”اب رج“ افق مبدأ ہے یعنی وہ

مقام (جہاں) سے جہاز چلا ”ط“ سمت الرأس
منتہی یعنی جس مقام تک جہاز جا رہا ہے ”ه ط ی“
دائرہ سمعیہ کہ مقام مبدأ (میں) منتہی کی سمت
بتاتا ہے جس نے ”ب ر“ معدل النہار (کو)
نقطہ ”م“ پر قطع کیا ”ب ی“ قوس سمت ہے



”ه ط“ مسافت ”ه ل“ اس کا حصہ مفروضہ مقام ”ل“ کا طول و عرض دریافت کرنا
ہے قطب شمالی ”ح“ سے اس کا نصف النہار ”ح ل ک“ رسم کیا ”ل ک“ اس کا
عرض اور ”ک ر“ مقام مبدأ سے فصل طول ہو ایہ دونوں قوسیں مطلوب ہیں۔
مثلاً ”ب ی م“ قائم الزاویہ ہے کہ دائرہ سمعیہ افق پر واقع ہوا اور قوس
”ب ی“ معلوم ہے اور زاویہ ”ب“ تمام عرض بلد مبدأ ہے کہ افق و معدل کا
زاویہ تقاطع ہے لاجرم اس کا قیاس قوس ”رج“ ہے۔

[۱]... بیکم ظلی :- جیب سمت + ظم عرض مبدأ = ظل ”م ی“۔

[۲]... بہ ظلی :- ظل سمت - جیب ”م ی“ = ظل زاویہ ”م“۔

[۳] بہ ۴ فب ظلی :- ظم "ب" یعنی ظل عرض مبدأ - ظل زاویہ "م"

= جم "ب م" -

[۴] اب مثلث "م ک ل" قائم الزاویہ ہے کہ میلیہ معدل پر گرا اور زاویہ

"م" معلوم ہے کہ بحکم تقاطع اوسی زاویہ "ب م ی" معلوم کردہ کے مساوی ہے
نیز قوس "ل م" معلوم ہے کہ "ہ ل" حصہ مفروضہ اور "م ی" معلوم کردہ کو رلح
دور سے کم کر کے حاصل ہے۔

بیکم مغنی جیب "ل م" + جیب "م" = (جیب "ل ک" عرض) مقام "ل"۔

[۵] بہ ۵ ظلی :- ظل "ل ک" - ظل "م" = جیب "م ک" :- ۹۰ - "ب م" -

"م ک" = "ک ر" فصل طول :- طول مبدأ - "ک ر" = طول مقام "ل" وهو المطلوب۔

یہ بیان کلی ہے اس میں عدم تعین محفوظات کے سبب طول معلوم ہوتا ہے
موامرات خاصہ تصرفات خاصہ سے بہت ہلکے ہو جائیں گے واللہ الحمد اور وہ یہ
ہیں وباللہ التوفیق۔

بمبئی تا عدن :- حصہ مفروضہ مسافت کو ۶۵ درجے ۴۶ دقیقے

سے کم کر کے باقی کی جیب میں ۹۵۵۰۶۹۱۶ جمع کریں جدول جیب میں
حاصل کی قوس عرض مقام مطلوب ہے اس عرض کے ظل سے ۹۵۷۹۸۶۰۰
کم کر کے جدول جیب میں مقوس کریں اس قوس پر آٹھ درجے تینتیس دقیقے
بڑھائیں طول مقام مطلوب ہے۔

دیکھئے کتنا اختصار ہو گیا!

توضیح :- [۱] بمبئی میں سمت عدن ۸۵۲ ہے جیب ۹۵۱۸۷۹۰۲۹

اور تمام عرض بمبئی ۷۱ ۶ ظل ۹۵۳۹۶۰۳۶۵۳۱۰ مجموعہ ۹۵۳۳۹۸۹ جدول

ظل میں اس کی قوس ۴۴ ۱۴۲ یہ محفوظ اوّل ہے۔

[۲] جیب محفوظ اوّل ۹۶۱۳۲۶۲۱ کو ظل سمت ۹۶۱۳۱۲۲۱ سے
تفریق کیا باقی ۹۶۵۷۵۸۶۰۰ محفوظ دوم ہے اس ظل کی قوس ۴۰ ۴۹ جس
کی جیب ۹۶۵۵۰۶۹۱۶ محفوظ سوم ہے۔

[۳] ظل عرض بمبئی ۹۶۵۳۳۵۰۴۰ سے محفوظ دوم کم کیا باقی ۹۶۵۴۶۳۳۰
جدول جیب میں اس کی قوس ۹۴ ۶۱ محفوظ چہارم۔

[۴] اب حصہ مفروضہ کو محفوظ اوّل ۴۴ ۴۲ میں جمع کر کے ربع دور
سے ساقط کرنا تھا لہذا ربع سے محفوظ اوّل ساقط کر کے ۹۵ ۴۶ سے اسقاط
رکھا اور باقی کی جیب میں محفوظ سوم کی جمع۔

[۵] اس عرض کے ظل سے محفوظ دوم گھٹا کر باقی کی قوس کے ساتھ یہ
عمل کرنا تھا کہ اسے ۹۴ ۶۱ سے کم کریں اور باقی کو طول بمبئی ۲۲ ۴۹
سے یعنی ۲۲ ۴۹ - (۹۴ ۶۱ - قوس) = طول یعنی ۲۲ ۴۹ - ۴۹ ۶۱ + ۱۶
قوس = ۸ طول ۴۳ + قوس = طول وهو المطلوب۔

بفضلہ تعالیٰ یہی آسان طریقہ ہم کراچی وجاؤہ کے لئے کریں گے عاقل
اسے اسی پر قیاس کر لے۔

کراچی تا عدن :- سمت ۴۶ ۴۷ مسافت ۴۳ ۴۸

۹۶۶۴۸۷۶۶۵

جیب سمت

۱۰۶۳۳۳۶۳۳۸

+ ظم عرض کراچی

۹۶۹۸۳۴۰۰۳

=

قوس ظل ۴۳ ۴۴ محفوظ اوّل۔

۹۶۶۹۶۷۸۶۵

ظل سمت

۹۶۸۴۰۹۸۵۰

- جیب محفوظ اوّل

محفوظ دوم ۹۶۸۵۵۸۰۱۵

=

قوس ایس ظل ۵۴۹

محفوظ سوم ۹۶۷۵۵۳۳۶

جیبہا

۹۶۷۵۳۶۶۲

ظل عرض کراچی

۹۶۸۵۵۸۰۱۵

محفوظ دوم

۹۶۸۰۹۵۶۲۷

قوس ایس جیب ۴۰ ۱۰ محفوظ چہارم

حاصل :- حصہ مفروضہ کو ۶۴ سے کم کر کے باقی کی جیب میں

۹۶۷۵۵۳۳۶ جمع کریں جدول جیب میں اس کی قوس عرض مطلوب ہے اس عرض کے ظل سے ۹۶۸۵۵۸۰۱۵ کم کر کے جدول جیب میں باقی کی قوس لے کر اس پر ۶۳ ۴۳ زیادہ کریں طول مطلوب ہے۔

قول دوم :- پر حصہ مفروضہ کو ۶۴ سے کم کر کے باقی کی جیب

۹۶۷۵۳۸۳۸۲ جمع کریں جیب حاصل کی قوس عرض ہے، اس عرض کے ظل سے ۹۶۸۵۳۳۷۲۱ کم کر کے اس جیب کی قوس پر ۶۳ ۴۳ بڑھائیں کہ طول ہے واللہ تعالیٰ اعلم۔

کو لمبوتا عدل :- کہ صورت ثانیہ ہے اس کے مؤامرہ کا حاصل وہی

رہے گا جو مذکور ہوا کہ یہاں اوّل ہی سے نامعین شی یعنی حصہ مفروضہ شامل ہے تو جس طرح اولیٰ و ثانیہ میں اکثر ابہام جا کر واضحات نے اختصار کر دیا یہاں نہیں۔

جاوہ تا عدل :- سمت ۷۱ ۵

۹۶۴۶۷۹۹۶۰

جیب

۱۰۶۹۶۱۶۸۳۱

+ ظم عرض بطاویا ۸۳ ۴۶

۱۰۶۴۲۹۶۸۰۱

=

قوس ظل ۹۹ ۳۶ محفوظ اوّل، اس کا تمام ۴۰ ۲۳

۹ء۲۸۷۵۹۳۳	ظل سمت	
۹ء۹۷۱۸۷۰۳	جیب محفوظ اول	-
۹ء۰۱۵۷۲۳۰	محفوظ دوم	=
۹ء۲۹۳۲۶۶۱	قوس ظل ۱۸	
۹ء۰۳۸۳۱۵۹	ظل عرض بطاویا	
۹ء۵۱۵۷۲۳۰	محفوظ دوم	-
۹ء۵۲۲۵۹ ۲۹		=

قوس ۱۹ ۲۷ محفوظ چہارم۔

حاصل :- مسافت ۱۲۲۲ میل بحری پر عرض معدوم ہے یعنی جہاز اتنا چل کر خط استوا کے نیچے آئے گا اور ۸۷ ۲۸ طول ہے اور جب تک مسافت اس سے کم ہو اسے ۴۰ ۲۴ سے کم کریں باقی کی جیب میں ۹ء۲۹۳۲۶۶۱ جمع کریں جدول جیب میں اس کی قوس عرض مطلوب ہے۔

اس عرض کے ظل سے ۹ء۵۱۵۷۲۳۰ کم کریں جدول جیب میں باقی کی قوس کو ۸۷ ۲۸ پر بڑھائیں کہ طول مطلوب ہے۔

اور جب مسافت اس سے زائد ہو تو اس سے ۴۰ ۲۴ کم کریں باقی کی جیب میں ۹ء۲۹۳۲۶۶۱ جمع کریں اس جیب کی قوس عرض مقصود ہے۔

اس عرض کے ظل سے ۹ء۵۱۵۷۲۳۰ تفریق کریں جیب باقی کی قوس کو ۸۷ ۲۸ سے کم کریں کہ طول مطلوب ہے۔

ان نفیس مومامروں پر بعونہ تعالیٰ ہم چاروں جہازوں کی ۱۰۰-۱۰۰ میل کے فاصلے سے سمت قبلہ دیتے ہیں وہی جانب ان مقامات سے چلنے پر عدن تک فاصلہ نیچے اترتا ہے اور بائیں جانب عدن سے ان مقامات کو واپس آنے پر اوپر چڑھتا فاصلہ ہے۔

بمبئی تا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام	انصراف شمالی	امیال مسافت
۰	۲۲ ۴۹	۱۸ ۵۴	۱۰ ۲۰	۱۶۳۸
۱۰۰	۲۱ ۸	۱۸ ۳۹	۱۰ ۴۴	۱۵۳۸
۲۰۰	۱۹ ۲۵	۱۸ ۲۲	۱۱ ۱۵	۱۴۳۸
۳۰۰	۱۷ ۴۱	۱۸ ۴	۱۱ ۵۷	۱۳۳۸
۴۰۰	۱۵ ۵۶	۱۷ ۴۵	۱۲ ۵۰	۱۲۳۸
۵۰۰	۱۴ ۱۶	۱۷ ۲۶	۱۳ ۵۱	۱۱۳۸
۶۰۰	۱۲ ۳۱	۱۷ ۵	۱۵ ۱۲	۱۰۳۸
۷۰۰	۱۰ ۵۰	۱۶ ۴۴	۱۶ ۴۶	۹۳۸
۸۰۰	۹ ۵۹	۱۶ ۲۲	۱۸ ۴۸	۸۳۸
۹۰۰	۷ ۲۷	۱۵ ۵۹	۲۱ ۱	۷۳۸
۱۰۰۰	۵ ۵۵	۱۵ ۴۵	۲۳ ۵۳	۶۳۸
۱۱۰۰	۴ ۵۴	۱۵ ۱۰	۲۷ ۲۶	۵۳۸
۱۲۰۰	۲ ۵۲	۱۴ ۴۵	۳۱ ۴۷	۴۳۸
۱۳۰۰	۱ ۵۰	۱۴ ۱۹	۳۶ ۴۵	۳۳۸
۱۴۰۰	۰ ۴۹	۱۳ ۵۲	۴۲ ۵۹	۲۳۸
۱۵۰۰	۰ ۴۶	۱۳ ۴۵	۵۰ ۵	۱۳۸
۱۶۰۰	۰ ۴۵	۱۲ ۵۷	۵۸ ۲۷	۳۸
۱۶۳۸	۰ ۴۵	۱۲ ۴۶	۶۱ ۵۵	۰

عدن تا بمبئی

۱۔ یہاں عرض مقام کا ظل لینے میں بھی تدقیق ثوانی کم درکار ہے بلاتدقیق قوس عرض ۳۹ ۱۸ ابرہوی اور اسکے ظل سے عمل کیا تو طول مقام ۱۱ ۲۱ اور انصراف ۴۴ ۱۰ تدقیق ثوانی سے عرض ۱۸ ۴۸ ۴۸ ہوا اور اس کا ظل ۱۳۲۳ ۵۲۸ ۹۰ رجب اس پر عمل کیا طول ۸ ۲۱ آیا اور انصراف وہی ۴۴ ۱۰ اربلا کی پیشی فاحفظ ۱۲ ارمہ غفرلہ (امام احمد رضا قدس سرہ)

کراچی تا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام	انصراف جنوبی	امیال مسافت
۰	۵۷ ۹	۲۴ ۵۰	۲۶ ۰	۱۲۴۰
۱۰۰	۶۸ ۹۵	۲۴ ۹	۳۷ ۱	۱۳۴۰
۲۰۰	۷۱ ۹۳	۲۳ ۲۳	۴۰ ۰	۱۴۴۰
۲۳۹	۷۳ ۱۳	۲۳ ۵	صفر ش	۱۵۰۱
۳۰۰	۷۲ ۱۴	۲۲ ۳۶	۵۴ ۰	۱۱۴۰
۴۰۰	۷۰ ۳۹	۲۱ ۲۸	۴۰ ۰	۱۰۴۰
۵۰۰	۵۹ ۶	۲۱ ۰	۲۶ ۰	۹۴۰
۶۰۰	۵۷ ۳۳	۲۰ ۱۰	۴۰ ۲	۸۴۰
۷۰۰	۵۶ ۱	۱۹ ۲۰	۳۳ ۱۰	۷۴۰
۸۰۰	۵۴ ۳۱	۱۸ ۲۹	۲۲ ۱۴	۶۴۰
۹۰۰	۵۳ ۰	۱۷ ۳۷	۲۲ ۱۹	۵۴۰
۱۰۰۰	۵۱ ۳۰	۱۶ ۲۴	۲۳ ۲۵	۴۴۰
۱۱۰۰	۵۰ ۲	۱۵ ۵۱	۲۲ ۱۹	۳۴۰
۱۲۰۰	۴۸ ۲۸	۱۴ ۵۷	۲۰ ۱۸	۲۴۰
۱۳۰۰	۴۷ ۸	۱۴ ۳	۱۹ ۱	۱۴۰
۱۴۰۰	۴۵ ۲۳	۱۳ ۹	۸ ۵۸	۴۰
۱۴۴۰	۴۵ ۸	۱۲ ۲۶	۱۱ ۵۵	۰

عدن تا کراچی

۱۔ کراچی میں ۲۳۸ میل تک قبلہ جنوبی رہے گا ۲۳۹ میل پر بلا انصراف ٹھیک نقطہ مغرب کی طرف ہو جائے گا آگے بڑھ کر شمالی ہوگا اور اخیر تک شمالی ہوگا ۱۲ ارمنہ۔
(امام احمد رضا قدس سرہ)

جاوه تا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام (ج)	انصراف شمالی	امیال مسافت
۰	۱۰۶ ۵۵	۹ ۱۴	۴۵ ۱۳	۳۸۸۱
۱۰۰	۱۰۵ ۴۱	۵ ۴۵	۴۵ ۴۸	۳۷۸۱
۲۰۰	۱۰۳ ۴۴	۵ ۱۵	۴۵ ۴۳	۳۶۸۱
۳۰۰	۱۰۲ ۹	۴ ۴۵	۴۵ ۵۸	۳۵۸۱
۴۰۰	۱۰۰ ۴۱	۴ ۱۴	۴۶ ۱۳	۳۴۸۱
۵۰۰	۹۸ ۵۷	۳ ۴۴	۴۶ ۴۶	۳۳۸۱
۶۰۰	۹۷ ۴۰	۳ ۱۳	۴۶ ۴۰	۳۲۸۱
۷۰۰	۹۵ ۴۷	۲ ۴۴	۴۶ ۵۴	۳۱۸۱
۸۰۰	۹۴ ۱۲	۲ ۱۲	۴۷ ۷	۳۰۸۱
۹۰۰	۹۲ ۴۶	۱ ۴۱	۴۷ ۴۱	۲۹۸۱
۱۰۰۰	۹۱ ۱	۱ ۱۰	۴۷ ۴۵	۲۸۸۱
۱۱۰۰	۸۹ ۴۶	۰ ۴۹	۴۷ ۴۸	۲۷۸۱
۱۲۰۰	۸۷ ۵۱	۰ ۷	۴۸ ۲	۲۶۸۱
۱۲۲۴	۸۷ ۴۸	۰ ش ۰	۴۸ ۹	۲۶۵۷
۱۳۰۰	۸۶ ۱۶	۰ ۴۴	۴۸ ۱۶	۲۵۸۱
۱۴۰۰	۸۴ ۴۱	۰ ۵۵	۴۸ ۴۰	۲۴۸۱
۱۵۰۰	۸۳ ۹	۱ ۴۶	۴۸ ۴۶	۲۳۸۱
۱۶۰۰	۸۱ ۴۱	۱ ۵۷	۴۹ ۱	۲۲۸۱
۱۷۰۰	۷۹ ۵۵	۲ ۴۸	۴۹ ۱۸	۲۱۸۱
۱۸۰۰	۷۸ ۱۹	۲ ۵۹	۴۹ ۴۵	۲۰۸۱
۱۹۰۰	۷۶ ۲۶	۳ ۴۹	۴۹ ۵۳	۱۹۸۱

عدن تا جاوه

(بقیہ) جاوہ تاعدن

امیال مسافت	انصراف شمالی	عرض مقام (ش)	طول مقام	امیال مسافت
۱۸۸۱	۳۰ ۱۴	۴ ۴	۲۵ ۹	۲۰۰۰
۱۷۸۱	۳۰ ۴۵	۴۰ ۴	۲۳ ۴۵	۲۱۰۰
۱۶۸۱	۳۰ ۵۹	۵ ۴	۲۲ ۴	۲۲۰۰
۱۵۸۱	۳۱ ۴۶	۵ ۴۰	۲۰ ۴۳	۲۳۰۰
۱۴۸۱	۳۱ ۵۵	۹ ۴	۱۸ ۴۶	۲۴۰۰
۱۳۸۱	۳۲ ۴۹	۹ ۴۹	۱۱ ۹۷	۲۵۰۰
۱۲۸۱	۳۳ ۵	۹ ۵۸	۹۵ ۴۵	۲۶۰۰
۱۱۸۱	۳۳ ۴۸	۲ ۴۷	۹۳ ۵۸	۲۷۰۰
۱۰۸۱	۳۴ ۴۹	۲ ۵۵	۹۲ ۴۲	۲۸۰۰
۹۸۱	۳۵ ۴۵	۸ ۴۳	۹۰ ۴۵	۲۹۰۰
۸۸۱	۳۶ ۴۱	۸ ۵۱	۵۹ ۷	۳۰۰۰
۷۸۱	۳۸ ۴	۹ ۱۸	۵۷ ۴۰	۳۱۰۰
۶۸۱	۳۹ ۴۳	۹ ۴۵	۵۵ ۵۲	۳۲۰۰
۵۸۱	۴۱ ۴۴	۱۰ ۱۱	۵۴ ۱۵	۳۳۰۰
۴۸۱	۴۳ ۴۱	۱۰ ۴۷	۵۲ ۴۶	۳۴۰۰
۳۸۱	۴۶ ۴۳	۱۱ ۴	۵۰ ۵۹	۳۵۰۰
۲۸۱	۴۹ ۵۰	۱۱ ۴۷	۴۹ ۱۹	۳۶۰۰
۱۸۱	۵۲ ۴	۱۱ ۵۱	۴۷ ۴۱	۳۷۰۰
۸۱	۵۹ ۴۷	۱۲ ۱۵	۴۶ ۴	۳۸۰۰
۰	۹۱ ۵۵	۱۲ ۴۶	۴۵ ۸	۳۸۸۱

کولمبوتا عدن

امیال مسافت	طول مقام	عرض مقام	انصراف شمالی	امیال مسافت
۰	۵۹ ۲۹	۵۶ ۹	۵۱ ۴۴	۲۰۸۸
۱۰۰	۴۱ ۲۸	۱۵ ۲	۲ ۴۵	۱۹۸۸
۲۰۰	۴۲ ۲۶	۴۶ ۲	۴۳ ۴۵	۱۸۸۸
۳۰۰	۴ ۲۵	۵۷ ۲	۴۰ ۴۵	۱۷۸۸
۴۰۰	۴۴ ۲۳	۱۷ ۸	۱ ۴۶	۱۶۸۸
۵۰۰	۴۵ ۲۱	۴۷ ۸	۴۴ ۴۶	۱۵۸۸
۶۰۰	۹ ۲۰	۵۶ ۸	۵۲ ۴۶	۱۴۸۸
۷۰۰	۴۶ ۱۸	۱۵ ۹	۴۴ ۴۷	۱۳۸۸
۸۰۰	۴۷ ۱۶	۴۴ ۹	۵۹ ۴۷	۱۲۸۸
۹۰۰	۲ ۱۵	۵۲ ۹	۴۳ ۴۸	۱۱۸۸
۱۰۰۰	۴۷ ۱۳	۹ ۱۰	۴۳ ۴۹	۱۰۸۸
۱۱۰۰	۴۷ ۱۱	۴۶ ۱۰	۴۴ ۵۰	۹۸۸
۱۲۰۰	۲ ۱۰	۴۳ ۱۰	۴۱ ۵۱	۸۸۸
۱۳۰۰	۴۶ ۵۸	۵۹ ۱۰	۵ ۵۳	۷۸۸
۱۴۰۰	۴۵ ۵۶	۱۴ ۱۱	۴۴ ۵۴	۶۸۸
۱۵۰۰	۴ ۵۵	۴۹ ۱۱	۴۴ ۵۶	۵۸۸
۱۶۰۰	۴۳ ۵۳	۴۳ ۱۱	۱۲ ۵۹	۴۸۸
۱۷۰۰	۴۲ ۵۱	۵۷ ۱۱	۸ ۶۲	۳۸۸
۱۸۰۰	۱ ۵۰	۱۰ ۱۲	۴۵ ۶۵	۲۸۸
۱۹۰۰	۱۹ ۴۸	۴۲ ۱۲	۴۲ ۵۰	۱۸۸
۲۰۰۰	۴۸ ۴۶	۴۴ ۱۲	۵۵ ۵۵	۸۸
۲۰۸۸	۸ ۴۵	۴۶ ۱۲	۵۵ ۱۱	۰

عدن تا کولمبو

قسم سوم :- اب عدن سے جدہ و ینبوع کو جہاز لے جانا حقیقت یہی قسم سخت نازک ہے کہ یہیں وہ مقام آتا ہے جہاں ایک دقیقہ فرق عرض پر قبلہ سینا لیس درجے بدل جاتا ہے اور طرہ یہ کہ اس وقت تک جتنی اطلسیں نقشے ہمارے پاس ہیں یا ہماری نظر سے گزرے کسی میں عدن سے ان دونوں مقامات طیبہ کو جہاز کی لائن دی ہی نہیں عدن سے چل کر سیدھا خط نہر سولیس تک کھینچ دیا ہے جو بحر احمر کے وسط میں گزرا ہے جدہ و ینبوع دونوں دہنے ہاتھ کنارے پر رہ جاتے ہیں جن کو لین سے فاصلہ نصف عرض دریا کے قدر ہے خود اگر کوئی خط تجویز کیجے تو ایسے نازک مقام پر اس کا مطابق ہونا کیوں کر معلوم ہو ممکن کہ عدن سے نکل کر جہاں سے جدہ کی سیدھ مل سکی جہاز سیدھا رخ بجدہ ہو جاتا ہو ممکن کہ یہاں کوئی مانع ہو آگے بڑھ کر جدہ کو پھرتا ہو پھر اس آگے کی تحدید نہیں ممکن کہ قریب محاذات ہی آ کر متوجہ ہوتا ہو یہی حال ینبوع کا ہے۔

عدن سے جدہ کو تو بفضلہ تعالیٰ چار بار جانا آنا ہوا اس وقت اگر خیال ہوتا تو لین معلوم کرنا بعونہ تعالیٰ بہت آسان تھا، اب جب تک لین نہ ملے یہ طریقہ رکھیں کہ ایک بار عدن سے جدہ کو براہ راست بے ہیچ خم لے جائیں کہ مسافت ہی کے حصے کئے جائیں دوبارہ سولیس لین پر سیدھا محاذات جدہ تک پہنچائیں اور اس مقام بحر کو جدہ فرض کریں اور دونوں طویر پر عرض و طول مقامات و سمت قبلہ نکالیں اور دیکھیں دونوں میں فرق کتنا آتا ہے اس کا اوسط لے لیں کہ صحت نماز کے لئے یقیناً صحیح ہوگا اور یہی عمل ینبوع میں کریں یہ اس لئے کہ عدن سے جدہ و ینبوع تک سیدھا راستہ حالت موجودہ پر ناممکن ہے بلکہ پھیر لازم ہے تو عرض مقام واقعی ان عرضوں سے یقیناً کم ہے ادھر سیدھی لین سویز سے بھی زیادہ جنوبی ہو جانے کی کوئی وجہ نہیں تو یہاں کے جو عرض ہیں یقیناً عرض مقام ان سے کم نہیں۔

بِالْجُمْلَةِ

یہ عرض منہجائے زیادت و منہجائے کمی ہیں تو قبلہ ان سے باہر نہیں و
 باللہ التوفیق اب اس کے لئے ضرور ہوا کہ دریا کہ دونوں موضع محاذات جدہ و
 یبوع کا عرض و طول پیمائش سے لیں۔

تَقْتَمُّ

تَقْتَمُّ

تَقْتَمُّ

تَقْتَمُّ

تَقْتَمُّ

جدول

طول البلد و عرض البلد

برائے

کرۃ زمین

از

مولانا محمد عبدالرحیم نشتیر فاروقی

ناشر

المجمع الرضوی۔ ۸۲/ ہودا گران رضانگر بیلی شریف

TABLE

of
Longitude & Latitude
(for All World)

By

A. R. NASHTAR FARUQUI

Markazi Darul Ifta Bareilly Sharif

Publisher

Al Majmaur Razavi

82, Saudagaran Raza Nagar Bareilly Sharif

ABBREVIATIONS USED THE INDEX

- Afghan. – Afghanistan
 Ala. – Alabama
 Alta. – Alberta
 Amer. – America(n)
 Arch. – Archipelago
 Ariz. – Arizona
 Ark. – Arkansas
 Atl. Oc. – Atlantic Ocean
 B. – Baie, Bahia, Bay,
 Bucht, Bugt
 B.C. – British Columbia
 Bangla. – Bangladesh
 C. – Cabo, Cap, Cape,
 Coast
 C.A.R. – Central African
 Republic
 C. Prov. – Cape Province
 Calif. – California
 Cent. – Central
 Chan. – Channel
 Colo. – Colorado
 Conn. – Connecticut
 Cord. – Cordillera
 Cr. – Creek
 D.C. – District of
 Columbia
 Del. – Delaware
 Domin. – Dominica
 Dom. Rep. – Dominican
 Republic
 E. – East
 El Salv. – El Salvador
 Eq. Guin. – Equatorial
 Guinea
 Fla. – Florida
 Falk. Is. – Falkland Is.
 G. – Golfe, Golfo, Gulf
 Ga. – Georgia
 Guinea-Biss. –
 Guinea-Bissau
 Hd. – Head
 Hts. – Heights
 I.(s). – Ile, Ilha, Insel,
 Isia, Island, Isle(s)
 Ill. – Illinois
 Ind. – Indiana
 Ind. Oc. – Indian Ocean
 Ivory C. – Ivory Coast
 Kans. – Kansas
 Ky. – Kentucky
 L. – Lac, Lacul, Lago,
 Lagoa, Lake, Limni,
 Loch, Lough
 La. – Louisiana
 Lux. – Luxembourg
 Madag. – Madagascar
 Man. – Manitoba
 Mass. – Massachusetts
 Md. – Maryland
 Me. – Maine
 Medit. S. –
 Mediterranean Sea
 Mich. – Michigan
 Minn. – Minnesota
 Miss. – Mississippi
 Mo. – Missouri
 Mont. – Montana
 Mozam. – Mozambique
 Mt.(s). – Mont, Monte,
 Monti, Montaña,
 Mountain
 N. – Nord, Norte, North,
 Northern
 N.B. – New Brunswick
 N.C. – North Carolina
 N. Cal. – New Caledonia
 N. Dak. – North Dakota
 N.H. – New Hampshire
 N.J. – New Jersey
 N. Mex. – New Mexico
 N.S. – Nova Scotia
 N.S.W. – New South
 Wales
 N.W.T. – North West
 Territory
 N.Y. – New York
 N.Z. – New Zealand
 Nebr. – Nebraska
 Neths. – Netherlands
 Nev. – Nevada
 Nfld. – Newfoundland
 Nic. – Nicaragua
 Okla. – Oklahoma
 Ont. – Ontario
 Oreg. – Oregon
 P.E.I. – Prince Edward
 Island
 Pa. – Pennsylvania
 Pac. Oc. – Pacific Ocean
 Papua N.G. – Papua
 New Guinea
 Pen. – Peninsula,
 Peninsule
 Phil. – Philippines
 Pk. – Park, Peak
 Plat. – Plateau
 Prov. – Province,
 Provincial
 Pt. – Point
 Pta. – Ponta, Punta
 Pte. – Pointe
 Qué. – Québec
 Queens. – Queensland
 R. – Rio, River
 R.I. – Rhode Island
 Ra.(s). – Range(s)
 Reg. – Region
 Rep. – Republic
 Res. – Reserve,
 Reservoir
 S. – San, South
 Si. Arabia – Saudi Arabia
 S.C. – South Carolina
 S. Dak. – South Dakota
 S. Leone – Sierra Leone
 Sa. – Serra, Sierra
 Sask. – Saskatchewan
 Scot. – Scotland
 Sd. – Sound
 Sib. – Siberia
 St. – Saint, Sankt, Sint
 Str. – Strait, Stretto
 Switz. – Switzerland
 Tas. – Tasmania
 Tenn. – Tennessee
 Tex. – Texas
 Trin. & Tob. – Trinidad
 & Tobago
 U.A.E. – United Arab
 Emirates
 U.K. – United Kingdom
 U.S.A. – United States
 of America
 Va. – Virginia
 Vic. – Victoria
 Vol. – Volcano
 Vt. – Vermont
 W. – West
 W. Va. – West Virginia
 Wash. – Washington
 Wis. – Wisconsin

Aachen

Albuquerque

A

Aachen, Germany ...	50 45N	6 6 E
Aalborg, Denmark ...	57 2N	9 54 E
Aarau, Switz.	47 23N	8 4 E
Aare →, Switz.	47 33N	8 14 E
Aarhus, Denmark ...	56 8N	10 11 E
Abadan, Iran	30 22N	48 20 E
Abbeville, France ...	50 6N	1 49 E
Abéché, Chad	13 50N	20 35 E
Abeokuta, Nigeria ...	7 3N	3 19 E
Aberdeen, U.K.	57 9N	2 5W
Abidjan, Ivory C.	5 26N	3 58W
Abitibi L., Canada ...	48 40N	79 40W
Abkhazia □, Georgia	43 12N	41 5 E
Abohar, India	30 10N	74 10 E
Abu Dhabi, U.A.E. ...	24 28N	54 22 E
Abuja, Nigeria	9 16N	7 2 E
Acapulco, Mexico ...	16 51N	99 56W
Accomac, U.S.A. ...	37 43N	75 40W
Accra, Ghana	5 35N	0 6W
Acklins I., Bahamas .	22 30N	74 0W
Aconcagua, Argentina	32 39S	70 0W
Acre □, Brazil	9 1S	71 0W
Adamawa Highlands, Cameroon	7 20N	12 20 E
Adana, Turkey	37 0N	35 16 E
Adapazan, Turkey ...	40 48N	30 25 E
Addis Ababa, Ethiopia	9 2N	38 42 E
Adelaide, Australia ..	34 52S	138 30 E
Adelaide, S. Africa ..	32 42S	26 20 E
Aden, Yemen	12 45N	45 0 E
Aden, G. of, Asia ...	12 30N	47 30 E
Adirondack Mts., U.S.A.	44 0N	74 0W
Admiralty Is., Papua N. G.	2 0S	147 0 E
Ado-Ekiti, Nigeria ...	7 38N	5 12 E
Adoni, India	15 33N	77 18 E
Adour →, France ..	43 32N	1 32W
Adrar, Algeria	27 51N	0 11W
Adrian, U.S.A.	41 54N	84 2W
Adriatic Sea, Medit. S.	43 0N	16 0 E
Ægean Sea, Medit. S.	38 30N	25 0 E
Afghanistan ■, Asia .	33 0N	65 0 E
'Afi, Si. Arabia	23 53N	42 56 E
Agadès, Niger	16 58N	7 59 E
Agadir, Morocco	30 28N	9 55W
Agartala, India	23 50N	91 23 E
Agen, France	44 12N	0 38 E
Agra, India	27 17N	77 58 E
Agrigento, Italy	37 19N	13 34 E

Aguascalientes, Mexico	21 53N	102 12W
Agulhas, C., S. Africa	34 52S	20 0 E
Ahmadabad, India ..	23 0N	72 40 E
Ahmadnagar, India ..	19 7N	74 46 E
Ahmadpur, Pakistan .	29 12N	71 10 E
Ahvaz, Iran	31 20N	48 40 E
Ahvenanmaa Is., Finland	60 15N	20 0 E
Air, Niger	18 30N	8 0 E
Aisne →, France ...	49 26N	2 50 E
Aix-en-Provence, France	43 32N	5 27 E
Aix-les-Bains, France	45 41N	5 53 E
Ajaccio, France	41 55N	8 40 E
Ajanta Ra., India	20 28N	75 50 E
Ajaria □, Georgia ...	41 30N	42 0 E
Ajmer, India	26 28N	74 37 E
Akashi, Japan	34 45N	134 58 E
Akita, Japan	39 45N	140 7 E
Akola, India	20 42N	77 2 E
Akranes, Iceland	64 19N	22 5W
Akron, U.S.A.	41 5N	81 31W
Aktjubinsk, Kazakhstan	50 17N	57 10 E
Akure, Nigeria	7 15N	5 5 E
Akureyri, Iceland	65 40N	18 6W
Al Hudaydah, Yemen	14 50N	43 0 E
Al Hufuf, Si. Arabia ..	25 25N	49 45 E
Al Jawf, Si. Arabia ..	29 55N	39 40 E
Al Kut, Iraq	32 30N	46 0 E
Al Qatif, Si. Arabia ..	26 35N	50 0 E
Al 'Ula, Si. Arabia ...	26 35N	38 0 E
Alabama □, U.S.A. ..	33 0N	87 0W
Aland Is. = Ahvenanmaa Is., Finland	60 15N	20 0 E
Alaska □, U.S.A.	64 0N	154 0W
Alaska, G. of, Pac. Oc.	58 0N	145 0W
Alaska Peninsula, U.S.A.	56 0N	159 0W
Alaska Range, U.S.A.	62 50N	151 0W
Alba-Iulia, Romania .	46 8N	23 39 E
Albacete, Spain	39 0N	1 50W
Albania ■, Europe ..	41 0N	20 0 E
Albany, Australia	35 1S	117 58 E
Albany, Ga., U.S.A. ..	31 35N	84 10W
Albany, N.Y., U.S.A. .	42 39N	73 45W
Albany →, Canada .	52 17N	81 31W
Albert L., Africa	1 30N	31 0 E
Alberta □, Canada ..	54 40N	115 0W
Albertville, France ...	45 40N	6 22 E
Albi, France	43 56N	2 9 E
Albion, U.S.A.	42 15N	84 45W
Albuquerque, U.S.A. .	35 5N	106 39W

Albury

Albury, Australia	36 3S 146 56 E
Alcalá de Henares, Spain	40 28N 3 22W
Aldabra Is., Seychelles	9 22S 46 28 E
Aldan →, Russia ...	63 28N 129 35 E
Aleksandrovsk- Sakhalinskiy, Russia	50 50N 142 20 E
Alençon, France	48 27N 0 4 E
Alès, France	44 9N 4 5 E
Alessándria, Italy	44 54N 8 37 E
Ålesund, Norway ...	62 28N 6 12 E
Aleutian Is., Pac. Oc.	52 0N 175 0W
Alexander Arch., U.S.A.	56 0N 136 0W
Alexandria, Egypt ...	31 13N 29 58 E
Alexandria, La., U.S.A.	31 18N 92 27W
Alexandria, Va., U.S.A.	38 48N 77 3W
Algarve, Portugal ...	36 58N 8 20W
Algeciras, Spain	36 9N 5 28W
Algeria ■, Africa	28 30N 2 0 E
Algiers, Algeria	36 42N 3 8 E
Alicante, Spain	38 23N 0 30W
Alice Springs, Australia	23 40S 133 50 E
Aligarh, India	27 55N 78 10 E
Alipur Duar, India ...	26 30N 89 35 E
Aliquippa, U.S.A. ...	40 37N 80 15W
Aliwal North, S. Africa	30 45S 26 45 E
Alkmaar, Neths.	52 37N 4 45 E
Allahabad, India	25 25N 81 58 E
Allegan, U.S.A.	42 32N 85 51W
Allegheny →, U.S.A.	40 27N 80 1W
Allegheny Plateau, U.S.A.	38 0N 80 0W
Allentown, U.S.A. ...	40 37N 75 29W
Alleppey, India	9 30N 76 28 E
Allier →, France ...	46 57N 3 4 E
Alma, U.S.A.	43 23N 84 39W
Almaty, Kazakhstan .	43 15N 76 57 E
Almelo, Neths.	52 22N 6 42 E
Almería, Spain	36 52N 2 27W
Alor, Indonesia	8 15S 124 30 E
Alpena, U.S.A.	45 4N 83 27W
Alps, Europe	46 30N 9 30 E
Alsace, France	48 15N 7 25 E
Altai, Mongolia	46 40N 92 45 E
Altay, China	47 48N 88 10 E
Altoona, U.S.A.	40 31N 78 24W
Altun Shan, China ...	38 30N 88 0 E
Alwar, India	27 38N 76 34 E
Amadjuak L., Canada	65 0N 71 8W
Amagasaki, Japan ..	34 42N 135 20 E
Amarillo, U.S.A.	35 13N 101 50W
Amazon →, S. Amer.	0 5S 50 0W
Ambala, India	30 23N 76 56 E

Angoumois

Ambikapur, India	23 15N 83 15 E
Ambon, Indonesia ...	3 35S 128 20 E
American Samoa ■, Pac. Oc.	14 20S 170 40W
Amiens, France	49 54N 2 16 E
Amman, Jordan	31 57N 35 52 E
Amos, Canada	48 35N 78 5W
Amravati, India	20 55N 77 45 E
Amreli, India	21 35N 71 17 E
Amritsar, India	31 35N 74 57 E
Amroha, India	28 53N 78 30 E
Amsterdam, Neths. ..	52 23N 4 54 E
Amsterdam, U.S.A. ..	42 56N 74 11W
Amudarya →, Uzbekistan	43 58N 59 34 E
Amundsen Gulf, Canada	71 0N 124 0W
Amundsen Sea, Antarctica	72 0S 115 0W
Amur →, Russia ...	52 56N 141 10 E
An Najaf, Iraq	32 3N 44 15 E
An Nasiriyah, Iraq ...	31 0N 46 15 E
An Nhon, Vietnam ...	13 55N 109 7 E
Anadyr, Russia	64 35N 177 20 E
Anadyr, G. of, Russia	64 0N 180 0 E
Anaheim, U.S.A.	33 50N 117 55W
Anambas Is., Indonesia	3 20N 106 30 E
Anantnag, India	33 45N 75 10 E
Anar, Iran	30 55N 55 13 E
Anatolia, Turkey	39 0N 30 0 E
Anchorage, U.S.A. ..	61 13N 149 54W
Ancona, Italy	43 38N 13 30 E
Anda, China	46 24N 125 19 E
Andalucía □, Spain ..	37 35N 5 0W
Andaman Is., Ind. Oc.	12 30N 92 30 E
Anderson, U.S.A. ...	40 10N 85 41W
Andes, S. Amer.	20 0S 68 0W
Andhra Pradesh □, India	18 0N 79 0 E
Andorra ■, Europe ..	42 30N 1 30 E
Andreanof Is., U.S.A.	52 0N 178 0W
Ándria, Italy	41 13N 16 17 E
Andros I., Bahamas .	24 30N 78 0W
Angara →, Russia .	58 5N 94 20 E
Ånge, Sweden	62 31N 15 35 E
Angel Falls, Venezuela	5 57N 62 30W
Angerman →, Sweden	62 40N 18 0 E
Angers, France	47 30N 0 35W
Anglesey, U.K.	53 17N 4 20W
Angola ■, Africa	12 0S 18 0 E
Angoulême, France ..	45 39N 0 10 E
Angoumois, France ..	45 50N 0 25 E

Anguilla

Anguilla ■, W. Indies	18 14N 63 5W
Anhui □, China	32 0N 117 0 E
Anjou, France	47 20N 0 15W
Ankara, Turkey	39 57N 32 54 E
Ann, C., U.S.A.	42 38N 70 35W
Ann Arbor, U.S.A.	42 17N 83 45W
Annaba, Algeria	36 50N 7 46 E
Annapolis, U.S.A.	38 59N 76 30W
Annecy, France	45 55N 6 8 E
Annobón, Atl. Oc.	1 25S 5 36 E
Anshun, China	26 18N 105 57 E
Antalya, Turkey	36 52N 30 45 E
Antananarivo, Madag.	18 55S 47 31 E
Antarctic Pen., Antarctica	67 0S 60 0W
Antibes, France	43 34N 7 6 E
Anticosti I., Canada	49 30N 63 0W
Antigua & Barbuda ■, W. Indies	17 20N 61 48W
Antofagasta, Chile	23 50S 70 30W
Antsiranana, Madag.	12 25S 49 20 E
Antwerp, Belgium	51 13N 4 25 E
Anyang, China	36 5N 114 21 E
Aomori, Japan	40 45N 140 45 E
Aparri, Phil.	18 22N 121 38 E
Apeldoorn, Netherlands	52 13N 5 57 E
Apennines, Italy	44 0N 10 0 E
Apia, W. Samoa	13 50S 171 50W
Appalachian Mts., U.S.A.	38 0N 80 0W
Appleton, U.S.A.	44 16N 88 25W
Aqmola, Kazakhstan	51 10N 71 30 E
Ar Ramadi, Iraq	33 25N 43 20 E
Arabian Desert, Egypt	27 30N 32 30 E
Arabian Gulf = Gulf, The, Asia	27 0N 50 0 E
Arabian Sea, Ind. Oc.	16 0N 65 0 E
Aracaju, Brazil	10 55S 37 4W
Arad, Romania	46 10N 21 20 E
Arafura Sea, E. Indies	9 0S 135 0 E
Aragón □, Spain	41 25N 0 40W
Araguaia →, Brazil	5 21S 48 41W
Arak, Iran	34 0N 49 40 E
Arakan Yoma, Burma	20 0N 94 40 E
Aral, Kazakhstan	46 41N 61 45 E
Aral Sea, Asia	44 30N 60 0 E
Arcachon, France	44 40N 1 10W
Arctic Ocean, Arctic	78 0N 160 0W
Arctic Red River, Canada	67 15N 134 0W
Ardabil, Iran	38 15N 48 18 E
Ardennes, Belgium	49 50N 5 5 E
Arendal, Norway	58 28N 8 46 E
Arequipa, Peru	16 20S 71 30W

Atikokan

Argentan, France	48 45N 0 1W
Argentina ■, S. Amer.	35 0S 66 0W
Arima, Trin. & Tob.	10 38N 61 17W
Arizona □, U.S.A.	34 0N 112 0W
Arkansas □, U.S.A.	35 0N 92 30W
Arkansas →, U.S.A.	33 47N 91 4W
Arkhangelsk, Russia	64 38N 40 36 E
Arles, France	43 41N 4 40 E
Arlington, U.S.A.	38 53N 77 7W
Arlon, Belgium	49 42N 5 49 E
Armenia ■, Asia	40 20N 45 0 E
Arnhem, Netherlands	51 58N 5 55 E
Arnhem Land, Australia	13 10S 134 30 E
Arnprior, Canada	45 26N 76 21W
Arrah, India	25 35N 84 32 E
Arran, U.K.	55 34N 5 12W
Arras, France	50 17N 2 46 E
Artois, France	50 20N 2 30 E
Aru Is., Indonesia	6 0S 134 30 E
Arunachal Pradesh □, India	28 0N 95 0 E
Arusha, Tanzania	3 20S 36 40 E
Asab, Namibia	25 30S 18 0 E
Asahigawa, Japan	43 46N 142 22 E
Asansol, India	23 40N 87 1 E
Asbestos, Canada	45 47N 71 58W
Asbury Park, U.S.A.	40 13N 74 1W
Ascension I., Atl. Oc.	8 0S 14 15W
Ashkhabad, Turkmenistan	38 0N 57 50 E
Ashland, Ky., U.S.A.	38 28N 82 38W
Ashland, Ohio, U.S.A.	40 52N 82 19W
Ashtabula, U.S.A.	41 52N 80 47W
Asifabad, India	19 20N 79 24 E
Asir □, Si. Arabia	18 40N 42 30 E
Asmara, Eritrea	15 19N 38 55 E
Assam □, India	26 0N 93 0 E
Assen, Netherlands	53 0N 6 35 E
Assisi, Italy	43 4N 12 37 E
Asti, Italy	44 54N 8 12 E
Astrakhan, Russia	46 25N 48 5 E
Asturias □, Spain	43 15N 6 0W
Asunción, Paraguay	25 10S 57 30W
Aswân, Egypt	24 4N 32 57 E
Atacama Desert, Chile	24 0S 69 20W
Atbara, Sudan	17 42N 33 59 E
Atbara →, Sudan	17 40N 33 56 E
Athabasca →, Canada	58 40N 110 50W
Athabasca, L., Canada	59 15N 109 15W
Athens, Greece	37 58N 23 46 E
Athens, U.S.A.	39 20N 82 6W
Atikokan, Canada	48 45N 91 37W

Atlanta

Bancroft

Atlanta, U.S.A.	33 45N	84 23W
Atlantic City, U.S.A. .	39 21N	74 27W
Atlantic Ocean	0 0	20 0W
Atyraū, Kazakhstan ..	47 5N	52 0 E
Au Sable →, U.S.A. .	44 25N	83 20W
Aube →, France ...	48 34N	3 43 E
Auburn, Ind., U.S.A. .	41 22N	85 4W
Auburn, N.Y., U.S.A. .	42 56N	76 34W
Aubusson, France ...	45 57N	2 11 E
Auch, France	43 39N	0 36 E
Auckland, N.Z.	36 52S	174 46 E
Aude →, France ...	43 13N	3 14 E
Augrabies Falls, S. Africa	28 35S	20 20 E
Augsburg, Germany .	48 25N	10 52 E
Augusta, Ga., U.S.A. .	33 28N	81 58W
Augusta, Maine, U.S.A.	44 19N	69 47W
Aunis, France	46 5N	0 50W
Aurangabad, Bihar, India	24 45N	84 18 E
Aurangabad, Maharashtra, India	19 50N	75 23 E
Aurillac, France	44 55N	2 26 E
Aurora, U.S.A.	41 45N	88 19W
Austin, U.S.A.	30 17N	97 45W
Australia ■, Oceania	23 0S	135 0 E
Australian Alps, Australia	36 30S	148 30 E
Australian Capital Territory □, Australia	35 30S	149 0 E
Austria ■, Europe ...	47 0N	14 0 E
Autun, France	46 58N	4 17 E
Auvergne, France ...	45 20N	3 15 E
Auxerre, France	47 48N	3 32 E
Avallon, France	47 30N	3 53 E
Avellino, Italy	40 54N	14 47 E
Avignon, France	43 57N	4 50 E
Ávila, Spain	40 39N	4 43W
Avranches, France ..	48 40N	1 20W
Axiós →, Greece ..	40 57N	22 35 E
Ayers Rock, Australia	25 23S	131 5 E
Ayr, U.K.	55 28N	4 38W
Azamgarh, India	26 5N	83 13 E
Azerbaijan ■, Asia ..	40 20N	48 0 E
Azores, Atl. Oc.	38 44N	29 0W
Azov, Sea of, Europe	46 0N	36 30 E
Azuero Pen., Panama	7 30N	80 30W

B

Babol, Iran	36 40N	52 50 E
Babuyan Chan., Phil.	18 40N	121 30 E

Babuyan Chan., Phil.	18 40N	121 30 E
Bacău, Romania	46 35N	26 55 E
Bacolod, Phil.	10 40N	122 57 E
Bad Axe, U.S.A.	43 48N	83 0W
Badajoz, Spain	38 50N	6 59W
Badalona, Spain	41 26N	2 15 E
Baden- Württemberg □, Germany	48 20N	8 40 E
Baffin I., Canada	68 0N	75 0W
Baghdad, Iraq	33 20N	44 30 E
Baguio, Phil.	16 26N	120 34 E
Bahamas ■, N. Amer.	24 0N	75 0W
Baharampur, India ..	24 2N	88 27 E
Bahawalpur, Pakistan	29 24N	71 40 E
Bahía = Salvador, Brazil	13 0S	38 30W
Bahía □, Brazil	12 0S	42 0W
Bahía Blanca, Argentina	38 35S	62 13W
Bahraich, India	27 38N	81 37 E
Bahrain ■, Asia	26 0N	50 35 E
Baia Mare, Romania .	47 40N	23 35 E
Baie-St-Paul, Canada	47 28N	70 32W
Baikal, L., Russia ...	53 0N	108 0 E
Baja California, Mexico	31 10N	115 12W
Bakersfield, U.S.A. ..	35 23N	119 1W
Bakhtaran, Iran	34 23N	47 0 E
Baku, Azerbaijan	40 29N	49 56 E
Balabac Str., E. Indies	7 53N	117 5 E
Balaghat, India	21 49N	80 12 E
Balaton, Hungary ...	46 50N	17 40 E
Balboa, Panama	8 57N	79 34W
Baldwin, U.S.A.	43 54N	85 51W
Balearic Is., Spain ...	39 30N	3 0 E
Baleshwar, India	21 35N	87 3 E
Bali, Indonesia	8 20S	115 0 E
Balıkeşir, Turkey	39 35N	27 58 E
Balikpapan, Indonesia	1 10S	116 55 E
Balkan Mts., Bulgaria	43 15N	23 0 E
Balkhash, Kazakhstan	46 50N	74 50 E
Balkhash, L., Kazakhstan	46 0N	74 50 E
Ballarat, Australia ...	37 33S	143 50 E
Balrampur, India	27 30N	82 20 E
Balsas →, Mexico ..	17 55N	102 10W
Baltic Sea, Europe ..	57 0N	19 0 E
Baltimore, U.S.A. ...	39 17N	76 37W
Bam, Iran	29 7N	58 14 E
Bamako, Mali	12 34N	7 55W
Bamberg, Germany ..	49 54N	10 54 E
Bamenda, Cameroon	5 57N	10 11 E
Bancroft, Canada ...	45 3N	77 51W

Banda

Banda, India	25 30N 80 26 E
Banda Aceh, Indonesia	5 35N 95 20 E
Banda Is., Indonesia ..	4 37S 129 50 E
Banda Sea, Indonesia	6 0S 130 0 E
Bandar Abbas, Iran ..	27 15N 56 15 E
Bandar Khomeyni, Iran	30 30N 49 5 E
Bandar Seri Begawan, Brunei	4 52N 115 0 E
Bandundu, Zaïre	3 15S 17 22 E
Bandung, Indonesia ..	6 54S 107 36 E
Bangalore, India	12 59N 77 40 E
Banggai Arch., Indonesia	1 40S 123 30 E
Bangka, Indonesia ..	2 0S 105 50 E
Bangka Str., Indonesia	2 30S 105 30 E
Bangkok, Thailand ..	13 45N 100 35 E
Bangladesh ■, Asia ..	24 0N 90 0 E
Bangor, U.S.A.	44 48N 68 46W
Bangui, C.A.R.	4 23N 18 35 E
Bangweulu, L., Zambia	11 0S 30 0 E
Banja Luka, Bos.-H. .	44 49N 17 11 E
Banjarmasin, Indonesia	3 20S 114 35 E
Banjul, Gambia	13 28N 16 40W
Banks I., Canada ...	73 15N 121 30W
Bankura, India	23 11N 87 18 E
Bannu, Pakistan	33 0N 70 18 E
Banská Bystrica, Slovak Rep.	48 46N 19 14 E
Banyak Is., Indonesia	2 10N 97 10 E
Baoding, China	38 50N 115 28 E
Baoji, China	34 20N 107 5 E
Baotou, China	40 32N 110 2 E
Bar Harbor, U.S.A. ..	44 23N 68 13W
Bar-le-Duc, France ..	48 47N 5 10 E
Baracaldo, Spain ...	43 18N 2 59W
Baramula, India	34 15N 74 20 E
Baran, India	25 9N 76 40 E
Baranovich, Belarus .	53 10N 26 0 E
Barbados ■, W. Indies	13 10N 59 30W
Barberton, S. Africa .	25 42S 31 2 E
Barberton, U.S.A. ...	41 0N 81 39W
Barcelona, Spain ...	41 21N 2 10 E
Bardhaman, India ..	23 14N 87 39 E
Bardstown, U.S.A. ..	37 49N 85 28W
Bareilly, India	28 22N 79 27 E
Barents Sea, Arctic ..	73 0N 39 0 E
Barhi, India	24 15N 85 25 E
Bari, Italy	41 8N 16 51 E
Bari Doab, Pakistan .	30 20N 73 0 E
Barisal, Bangla.	22 45N 90 20 E
Barito →, Indonesia	4 0S 114 50 E
Barkly Tableland, Australia	17 50S 136 40 E

Bawean

Barkly West, S. Africa	28 5S 24 31 E
Barletta, Italy	41 19N 16 17 E
Barmer, India	25 45N 71 20 E
Barnaul, Russia	53 20N 83 40 E
Barques, Pt. Aux., U.S.A.	44 4N 82 58W
Barquisimeto, Venezuela	10 4N 69 19W
Barrancabermeja, Colombia	7 0N 73 50W
Barranquilla, Colombia	11 0N 74 50W
Barre, U.S.A.	44 12N 72 30W
Barrie, Canada	44 24N 79 40W
Barry's Bay, Canada	45 29N 77 41W
Bashkortostan □, Russia	54 0N 57 0 E
Basilan, Phil.	6 35N 122 0 E
Baskatong, Rés., Canada	46 46N 75 50W
Basle, Switz.	47 35N 7 35 E
Basque Provinces □ = Pais Vasco □, Spain	42 50N 2 45W
Basra, Iraq	30 30N 47 50 E
Bass Str., Australia ..	39 15S 146 30 E
Basse-Terre, Guadeloupe	16 0N 61 44W
Bassein, Burma	16 45N 94 30 E
Basseterre, St. Christopher-Nevis	17 17N 62 43W
Basti, India	26 52N 82 55 E
Bastia, France	42 40N 9 30 E
Bata, Eq. Guin.	1 57N 9 50 E
Batangas, Phil.	13 35N 121 10 E
Batavia, U.S.A.	43 0N 78 11W
Bath, U.K.	51 23N 2 22W
Bath, Maine, U.S.A. .	43 55N 69 49W
Bath, N.Y., U.S.A. ...	42 20N 77 19W
Bathurst, Australia ..	33 25S 149 31 E
Bathurst, Canada ...	47 37N 65 43W
Batna, Algeria	35 34N 6 15 E
Baton Rouge, U.S.A.	30 27N 91 11W
Battambang, Cambodia	13 7N 103 12 E
Batticaloa, Sri Lanka	7 43N 81 45 E
Battle Creek, U.S.A. .	42 19N 85 11W
Batu Is., Indonesia ..	0 30S 98 25 E
Batu Pahat, Malaysia	1 50N 102 56 E
Batumi, Georgia	41 39N 41 44 E
Bavaria □ = Bayern □, Germany	48 50N 12 0 E
Bawean, Indonesia ..	5 46S 112 35 E

Bay city

Bay City, U.S.A.	43 36N	83 54W
Bayamo, Cuba	20 20N	76 40W
Bayan Har Shan, China	34 0N	98 0 E
Bayern □, Germany .	48 50N	12 0 E
Bayeux, France	49 17N	0 42W
Bayonne, France	43 30N	1 28W
Bayrūt, Lebanon	33 53N	35 31 E
Beacon, U.S.A.	41 30N	73 58W
Beagle, Canal, S. Amer.	55 0S	68 30W
Béarn, France	43 20N	0 30W
Beauce, Plaine de la, France	48 10N	1 45 E
Beaufort Sea, Arctic .	72 0N	140 0W
Beaufort West, S. Africa	32 18S	22 36 E
Beauharnois, Canada	45 20N	73 52W
Beaumont, U.S.A. ...	30 5N	94 6W
Beaune, France	47 2N	4 50 E
Beauvais, France ...	49 25N	2 8 E
Beaver Falls, U.S.A. .	40 46N	80 20W
Beaver I., U.S.A.	45 40N	85 33W
Beawar, India	26 3N	74 18 E
Béchar, Algeria	31 38N	2 18W
Beckley, U.S.A.	37 47N	81 11W
Bedford, Ind., U.S.A.	38 52N	86 29W
Bedford, Va., U.S.A. .	37 20N	79 31W
Bei'an, China	48 10N	126 20 E
Beijing, China	39 55N	116 20 E
Beira, Mozam.	19 50S	34 52 E
Békéscsaba, Hungary	46 40N	21 5 E
Bela, Pakistan	26 12N	66 20 E
Belarus ■, Europe ..	53 30N	27 0 E
Belau ■, Pac. Oc. ..	7 30N	134 30 E
Belaya Tserkov, Ukraine	49 45N	30 10 E
Belcher Is., Canada .	56 15N	78 45W
Belém, Brazil	1 20S	48 30W
Belfast, S. Africa	25 42S	30 2 E
Belfast, U.K.	54 37N	5 56W
Belfast, U.S.A.	44 26N	69 1W
Belfort, France	47 38N	6 50 E
Belgaum, India	15 55N	74 35 E
Belgium ■, Europe ..	50 30N	5 0 E
Belgorod, Russia ...	50 35N	36 35 E
Belgrade, Serbia, Yug.	44 50N	20 37 E
Beliton Is., Indonesia	3 10S	107 50 E
Belize ■, Cent. Amer.	17 0N	88 30W
Belize City, Belize ...	17 25N	88 0W
Bellaire, U.S.A.	40 1N	80 45W
Bellary, India	15 10N	76 56 E
Belle-Ile, France	47 20N	3 10W
Belle Isle, Str. of, Canada	51 30N	56 30W

Bethlehem

Bellefontaine, U.S.A. .	40 22N	83 46W
Belleville, Canada ...	44 10N	77 23W
Bellingshausen Sea, Antarctica	66 0S	80 0W
Bellinzona, Switz. ...	46 11N	9 1 E
Belmopan, Belize ...	17 18N	88 30W
Belo Horizonte, Brazil	19 55S	43 56W
Belonia, India	23 15N	91 30 E
Belorussia ■ =		
Belarus ■, Europe	53 30N	27 0 E
Beltsy, Moldova	47 48N	28 0 E
Belukha, Russia	49 50N	86 50 E
Ben Nevis, U.K.	56 48N	5 1W
Benares = Varanasi, India	25 22N	83 0 E
Bendigo, Australia ..	36 40S	144 15 E
Benevento, Italy	41 8N	14 45 E
Bengal, Bay of, Ind. Oc.	15 0N	90 0 E
Bengbu, China	32 58N	117 20 E
Benghazi, Libya	32 11N	20 3 E
Bengkulu, Indonesia .	3 50S	102 12 E
Beni Suef, Egypt	29 5N	31 6 E
Benidorm, Spain	38 33N	0 9W
Benin ■, Africa	10 0N	2 0 E
Benin, Bight of, W. Afr.	5 0N	3 0 E
Benin City, Nigeria ..	6 20N	5 31 E
Benoni, S. Africa	26 11S	28 18 E
Benton Harbor, U.S.A.	42 6N	86 27W
Benue →, Nigeria ..	7 48N	6 46 E
Benxi, China	41 20N	123 48 E
Berbérati, C.A.R.	4 15N	15 40 E
Berea, U.S.A.	37 34N	84 17W
Bérgamo, Italy	45 41N	9 43 E
Bergen, Norway	60 20N	5 20 E
Bergerac, France ...	44 51N	0 30 E
Borhala Str., Indonesia	1 0S	104 15 E
Berhampur, India ...	19 15N	84 54 E
Bering Sea, Pac. Oc.	58 0N	171 0 E
Bering Strait, U.S.A. .	65 30N	169 0W
Berlin, Germany	52 30N	13 25 E
Berlin, U.S.A.	44 28N	71 11W
Bermuda ■, Atl. Oc. .	32 45N	65 0W
Berne, Switz.	46 57N	7 28 E
Berry, France	46 50N	2 0 E
Berwick, U.S.A.	41 3N	76 14W
Berwick-upon-Tweed, U.K.	55 46N	2 0W
Besançon, France ...	47 15N	6 2 E
Bethal, S. Africa	26 27S	29 28 E
Bethlehem, S. Africa .	28 14S	28 18 E
Bethlehem, U.S.A. ..	40 37N	75 23W

Bethune

Bolzano

Béthune, France	50 30N	2 38 E
Bettiah, India	26 48N	84 33 E
Betul, India	21 58N	77 59 E
Béziers, France	43 20N	3 12 E
Bhagalpur, India	25 10N	87 0 E
Bhandara, India	21 5N	79 42 E
Bhanrer Ra., India	23 40N	79 45 E
Bharatpur, India	27 15N	77 30 E
Bhatinda, India	30 15N	74 57 E
Bhatpara, India	22 50N	88 25 E
Bhavnagar, India	21 45N	72 10 E
Bhilwara, India	25 25N	74 38 E
Bhima →, India	16 25N	77 17 E
Bhiwani, India	28 50N	76 9 E
Bhopal, India	23 20N	77 30 E
Bhubaneshwar, India	20 15N	85 50 E
Bhuj, India	23 15N	69 49 E
Bhusaval, India	21 3N	75 46 E
Bhutan ■, Asia	27 25N	90 30 E
Biafra, B. of, Africa	3 30N	9 20 E
Biala Podlaska, Poland	52 4N	23 6 E
Bialystok, Poland	53 10N	23 10 E
Biarritz, France	43 29N	1 33W
Biddeford, U.S.A.	43 30N	70 28W
Bié Plateau, Angola	12 0S	16 0 E
Biel, Switz.	47 8N	7 14 E
Bielefeld, Germany	52 1N	8 33 E
Bielsko-Biala, Poland	49 50N	19 2 E
Bien Hoa, Vietnam	10 57N	106 49 E
Big Rapids, U.S.A.	43 42N	85 29W
Bighorn Mts., U.S.A.	44 30N	107 30W
Bihar, India	25 5N	85 40 E
Bihar □, India	25 0N	86 0 E
Bikaner, India	28 2N	73 18 E
Bikini Atoll, Pac. Oc.	12 0N	167 30 E
Bilaspur, India	22 2N	82 15 E
Bilbao, Spain	43 16N	2 56W
Billings, U.S.A.	45 47N	108 30W
Bina-Etawah, India	24 13N	78 14 E
Binghamton, U.S.A.	42 6N	75 55W
Binjai, Indonesia	3 20N	98 30 E
Bioko, Eq. Guin.	3 30N	8 40 E
Birmingham, U.K.	52 29N	1 52W
Birmingham, U.S.A.	33 31N	86 48W
Biscay, B. of, Atl. Oc.	45 0N	2 0W
Bishkek, Kyrgyzstan	42 54N	74 46 E
Bisho, S. Africa	32 50S	27 23 E
Biskra, Algeria	34 50N	5 44 E
Bismarck Arch., Papua N. G.	2 30S	150 0 E
Bissau, Guinea-Bliss.	11 45N	15 45W
Bitolj, Macedonia	41 5N	21 10 E
Bitterfontein, S. Africa	31 1S	18 32 E
Biwa-Ko, Japan	35 15N	136 10 E

Biysk, Russia	52 40N	85 0 E
Black Forest = Schwarzwald, Germany	48 30N	8 20 E
Black Sea, Eurasia	43 30N	35 0 E
Black Volta →, Africa	8 41N	1 33W
Blackburn, U.K.	53 45N	2 29W
Blackpool, U.K.	53 49N	3 3W
Blacksburg, U.S.A.	37 14N	80 25W
Blagoveshchensk, Russia	50 20N	127 30 E
Blanc, Mont, Alps	45 48N	6 50 E
Blantyre, Malawi	15 45S	35 0 E
Blenheim, N.Z.	41 38S	173 57 E
Blitar, Indonesia	8 5S	112 11 E
Bloemfontein, S. Africa	29 6S	26 7 E
Bloemhof, S. Africa	27 38S	25 32 E
Blois, France	47 35N	1 20 E
Bloomington, U.S.A.	39 10N	86 32W
Bloomsburg, U.S.A.	41 0N	76 27W
Blue Mts., Oreg., U.S.A.	45 15N	119 0W
Blue Mts., Pa., U.S.A.	40 30N	76 30W
Blue Nile →, Sudan	15 38N	32 31 E
Blue Ridge Mts., U.S.A.	36 30N	80 15W
Bluefield, U.S.A.	37 15N	81 17W
Bobcaygeon, Canada	44 33N	78 33W
Bobo-Dioulasso, Burkina Faso	11 8N	4 13W
Bóbr →, Poland	52 4N	15 4 E
Bobruysk, Belarus	53 10N	29 15 E
Bochum, Germany	51 28N	7 13 E
Boden, Sweden	65 50N	21 42 E
Bodø, Norway	67 17N	14 24 E
Bodrog →, Hungary	48 11N	21 22 E
Bogor, Indonesia	6 36S	106 48 E
Bogotá, Colombia	4 34N	74 0W
Bogra, Bangla.	24 51N	89 22 E
Bohemian Forest = Böhmerwald, Germany	49 8N	13 14 E
Böhmerwald, Germany	49 8N	13 14 E
Bohol, Phil.	9 50N	124 10 E
Bohol Sea, Phil.	9 0N	124 0 E
Boise, U.S.A.	43 37N	116 13W
Bolgatanga, Ghana	10 44N	0 53W
Bolivia ■, S. Amer.	17 6S	64 0W
Bolivian Plateau, S. Amer.	20 0S	67 30W
Bologna, Italy	44 29N	11 20 E
Bolshevik I., Russia	78 30N	102 0 E
Bolton, U.K.	53 35N	2 26W
Bolzano, Italy	46 31N	11 22 E

Boma

Bronei

Boma, Zaire	5 50S	13 4 E
Bonifacio, France ...	41 24N	9 10 E
Bonn, Germany	50 46N	7 6 E
Boonville, U.S.A.	38 3N	87 16W
Boothia, Gulf of, Canada	71 0N	90 0W
Boothia Pen., Canada	71 0N	94 0W
Borås, Sweden	57 43N	12 56 E
Bordeaux, France ...	44 50N	0 36W
Borisov, Belarus	54 17N	28 28 E
Borneo, E. Indies ...	1 0N	115 0 E
Bornholm, Denmark .	55 10N	15 0 E
Bosnia- Herzegovina ■, Europe	44 0N	17 0 E
Bosporus, Turkey ...	41 10N	29 10 E
Boston, U.S.A.	42 22N	71 4W
Bothnia, G. of, Europe	63 0N	20 15 E
Botlette →, Botswana	20 10S	23 15 E
Botoşani, Romania ..	47 42N	26 41 E
Botswana ■, Africa .	22 0S	24 0 E
Bouaké, Ivory C.	7 40N	5 2W
Bouar, C.A.R.	6 0N	15 40 E
Boulogne-sur-Mer, France	50 42N	1 36 E
Bourbonnais, France	46 28N	3 0 E
Bourg-en-Bresse, France	46 13N	5 12 E
Bourges, France	47 9N	2 25 E
Bourgogne, France ..	47 0N	4 50 E
Bourke, Australia ...	30 8S	145 55 E
Bournemouth, U.K. ..	50 43N	1 52W
Bowling Green, Ky., U.S.A.	36 59N	86 27W
Bowling Green, Ohio, U.S.A.	41 23N	83 39W
Bracebridge, Canada	45 2N	79 19W
Bräcke, Sweden	62 45N	15 26 E
Bradford, U.K.	53 47N	1 45W
Bradford, U.S.A.	41 58N	78 38W
Braga, Portugal	41 35N	8 25W
Brahmanbaria, Bangla.	23 58N	91 15 E
Brahmani →, India .	20 39N	86 46 E
Brahmaputra →, India	23 58N	89 50 E
Brăila, Romania	45 19N	27 59 E
Brampton, Canada ..	43 45N	79 45W
Brandenburg, Germany	52 25N	12 33 E
Brandenburg □, Germany	52 50N	13 0 E
Brandon, Canada	49 50N	99 57W
Brandvlei, S. Africa ..	30 25S	20 30 E

Brantford, Canada ..	43 10N	80 15W
Bras d'Or, L., Canada	45 50N	60 50W
Brasília, Brazil	15 47S	47 55W
Braşov, Romania ...	45 38N	25 35 E
Brassey Ra., Malaysia	5 0N	117 15 E
Bratislava, Slovak Rep.	48 10N	17 7 E
Brattleboro, U.S.A. ..	42 51N	72 34W
Brazil, U.S.A.	39 32N	87 8W
Brazil ■, S. Amer. ...	12 0S	50 0W
Brazzaville, Congo ..	4 9S	15 12 E
Breda, Netherlands	51 35N	4 45 E
Bredasdorp, S. Africa	34 33S	20 2 E
Bregenz, Austria	47 30N	9 45 E
Breiðafjörður, Iceland	65 15N	23 15W
Bremen, Germany ...	53 4N	8 47 E
Bremerhaven, Germany	53 33N	8 36 E
Brenner P., Austria ..	47 2N	11 30 E
Bréscia, Italy	45 33N	10 15 E
Brest, Belarus	52 10N	23 40 E
Brest, France	48 24N	4 31W
Bretagne, France ...	48 10N	3 0W
Brewer, U.S.A.	44 48N	68 46W
Breyten, S. Africa ...	26 16S	30 0 E
Briançon, France ...	44 54N	6 39 E
Bridgeport, U.S.A. ..	41 11N	73 12W
Bridgeton, U.S.A. ...	39 26N	75 14W
Bridgetown, Barbados	13 5N	59 30W
Bridgewater, Canada	44 25N	64 31W
Brighton, U.K.	50 49N	0 7W
Brindisi, Italy	40 39N	17 55 E
Brisbane, Australia ..	27 25S	153 2 E
Bristol, U.K.	51 26N	2 35W
Bristol Channel, U.K.	51 18N	4 30W
British Columbia □, Canada	55 0N	125 15W
British Isles, Europe .	54 0N	4 0W
Brits, S. Africa	25 37S	27 48 E
Britstown, S. Africa ..	30 37S	23 30 E
Brittany = Bretagne, France	48 10N	3 0W
Brive-la-Gaillarde, France	45 10N	1 32 E
Brno, Czech.	49 10N	16 35 E
Brocken, Germany ..	51 47N	10 37 E
Brockville, Canada ..	44 35N	75 41W
Broken Hill, Australia	31 58S	141 29 E
Brooks Ra., U.S.A. ..	68 40N	147 0W
Bruay-en-Artois, France	50 29N	2 33 E
Bruce, Mt., Australia .	22 37S	118 8 E
Brugge, Belgium	51 13N	3 13 E
Brunei ■, Asia	4 50N	115 0 E

Brunswick

Brunswick, Germany	52 15N	10 31 E
Brunswick, U.S.A.	43 55N	69 58W
Brussels, Belgium	50 51N	4 21 E
Bryan, U.S.A.	41 28N	84 33W
Bryansk, Russia	53 13N	34 25 E
Bucaramanga, Colombia	7 0N	73 0W
Bucharest, Romania .	44 27N	26 10 E
Buckhannon, U.S.A. .	39 0N	80 8W
Buckingham, Canada	45 37N	75 24W
Bucyrus, U.S.A.	40 48N	82 59W
Budapest, Hungary ..	47 29N	19 5 E
Buena Vista, U.S.A. .	37 44N	79 21W
Buenos Aires, Argentina	34 30S	58 20W
Buffalo, U.S.A.	42 53N	78 53W
Bug →, Poland	52 31N	21 5 E
Buh →, Ukraine ...	46 59N	31 58 E
Bujumbura, Burundi .	3 16S	29 18 E
Bukavu, Zaire	2 20S	28 52 E
Bukittinggi, Indonesia	0 20S	100 20 E
Bulandshahr, India ..	28 28N	77 51 E
Bulawayo, Zimbabwe	20 7S	28 32 E
Bulgaria ■, Europe ..	42 35N	25 30 E
Bunbury, Australia ..	33 20S	115 35 E
Bundaberg, Australia	24 54S	152 22 E
Bundi, India	25 30N	75 35 E
Buraydah, Si. Arabia .	26 20N	44 8 E
Burgas, Bulgaria	42 33N	27 29 E
Burgersdorp, S. Africa	31 0S	26 20 E
Burgos, Spain	42 21N	3 41W
Burgundy =		
Bourgogne, France	47 0N	4 50 E
Burkina Faso ■, Africa	12 0N	1 0W
Burlington, Vt., U.S.A.	44 29N	73 12W
Burlington, Wis., U.S.A.	42 41N	88 17W
Burlyu-Tyube, Kazakhstan	46 30N	79 10 E
Burma ■, Asia	21 0N	96 30 E
Burnie, Australia	41 4S	145 56 E
Bursa, Turkey	40 15N	29 5 E
Buru, Indonesia	3 30S	126 30 E
Burundi ■, Africa ...	3 15S	30 0 E
Bushehr, Iran	28 55N	50 55 E
Butler, U.S.A.	40 52N	79 54W
Buton, Indonesia	5 0S	122 45 E
Butterworth, Malaysia	5 24N	100 23 E
Butuan, Phil.	8 57N	125 33 E
Buzău, Romania	45 10N	26 50 E
Bydgoszcz, Poland ..	53 10N	18 0 E
Byelorussia =		
Belarus ■, Europe	53 30N	27 0 E
Bytom, Poland	50 25N	18 54 E

Cambridge

C

Cabinda □, Angola ..	5 0S	12 30 E
Cabonga, Réservoir, Canada	47 20N	76 40W
Čačak, Serbia, Yug. .	43 54N	20 20 E
Cáceres, Spain	39 26N	6 23W
Cadillac, U.S.A.	44 15N	85 24W
Cádiz, Spain	36 30N	6 20W
Caen, France	49 10N	0 22W
Cagayan de Oro, Phil.	8 30N	124 40 E
Cagliari, Italy	39 13N	9 7 E
Cahors, France	44 27N	1 27 E
Caicos Is., W. Indies .	21 40N	71 40W
Cairns, Australia	16 57S	145 45 E
Cairo, Egypt	30 1N	31 14 E
Calabar, Nigeria	4 57N	8 20 E
Calábria □, Italy	39 0N	16 30 E
Calais, France	50 57N	1 56 E
Calais, U.S.A.	45 11N	67 17W
Calamian Group, Phil.	11 50N	119 55 E
Calapan, Phil.	13 25N	121 7 E
Calcutta, India	22 36N	88 24 E
Caledon, S. Africa ...	34 14S	19 26 E
Caledon →, S. Africa	30 31S	26 5 E
Calgary, Canada	51 0N	114 10W
Cali, Colombia	3 25N	76 35W
Calicut, India	11 15N	75 43 E
California □, U.S.A. .	37 30N	119 30W
California, G. of, Mexico	27 0N	111 0W
Calitzdorp, S. Africa ..	33 33S	21 42 E
Callao, Peru	12 0S	77 0W
Caltanissetta, Italy ..	37 29N	14 4 E
Calvi, France	42 34N	8 45 E
Calvinia, S. Africa ...	31 28S	19 45 E
Camagüey, Cuba ...	21 20N	78 0W
Camargue, France ..	43 34N	4 34 E
Cambay, G. of, India	20 45N	72 30 E
Cambodia ■, Asia ..	12 15N	105 0 E
Cambrai, France	50 11N	3 14 E
Cambrian Mts., U.K. .	52 3N	3 57W
Cambridge, U.K.	52 12N	0 8 E
Cambridge, Mass., U.S.A.	42 22N	71 6W
Cambridge, Md., U.S.A.	38 34N	76 5W
Cambridge, Ohio, U.S.A.	40 2N	81 35W
Cambridge Bay, Canada	69 10N	105 0W

Camden

Camden, U.S.A.	39 56N	75 7W
Cameroon ■, Africa .	6 0N	12 30 E
Cameroon, Mt.,		
<i>Cameroon</i>	4 13N	9 10 E
Campánia □, Italy ...	41 0N	14 30 E
Campbellsville, U.S.A.	37 21N	85 20W
Campbellton, Canada	47 57N	66 43W
Campeche, Mexico ..	19 50N	90 32W
Campeche, G. of,		
<i>Mexico</i>	19 30N	93 0W
Campina Grande,		
<i>Brazil</i>	7 20S	35 47W
Campinas, Brazil	22 50S	47 0W
Campo Grande, Brazil	20 25S	54 40W
Campos, Brazil	21 50S	41 20W
Camrose, Canada ...	53 0N	112 50W
Can Tho, Vietnam ...	10 2N	105 46 E
Canada ■, N. Amer. .	60 0N	100 0W
Canadian Shield,		
<i>Canada</i>	53 0N	75 0W
Canandaigua, U.S.A.	42 54N	77 17W
Canary Is., Atl. Oc. .	28 30N	16 0W
Canaveral, C., U.S.A.	28 27N	80 32W
Canberra, Australia ..	35 15S	149 8 E
Cannes, France	43 32N	7 1 E
Canso, Canada	45 20N	61 0W
Cantabria □, Spain ..	43 10N	4 0W
Cantabrian Mts., Spain	43 0N	5 10W
Canterbury, U.K.	51 16N	1 6 E
Canton, N.Y., U.S.A. .	44 36N	75 10W
Canton, Ohio, U.S.A.	40 48N	81 23W
Cap-Chat, Canada ..	49 6N	66 40W
Cap-de-la-Madeleine,		
<i>Canada</i>	46 22N	72 31W
Cape Breton I.,		
<i>Canada</i>	46 0N	60 30W
Cape Charles, U.S.A.	37 16N	76 1W
Cape Coast, Ghana .	5 5N	1 15W
Cape May, U.S.A. ...	38 56N	74 56W
Cape Town, S. Africa	33 55S	18 22 E
Cape Verde Is. ■,		
<i>Atl. Oc.</i>	17 10N	25 20W
Cape York Peninsula,		
<i>Australia</i>	12 0S	142 30 E
Capreol, Canada	46 43N	80 56W
Capri, Italy	40 33N	14 14 E
Caracas, Venezuela .	10 30N	66 55W
Carbondale, U.S.A. ..	41 35N	75 30W
Carcassonne, France	43 13N	2 20 E
Cardiff, U.K.	51 29N	3 10W
Caribbean Sea,		
<i>W. Indies</i>	15 0N	75 0W
Caribou, U.S.A.	46 52N	68 1W
Carleton Place,		
<i>Canada</i>	45 8N	76 9W

Ceram

Carletonville, S. Africa	26 23S	27 22 E
Carlisle, U.S.A.	40 12N	77 12W
Carmaux, France ...	44 3N	2 10 E
Carmi, U.S.A.	38 5N	88 10W
Carnarvon, Australia .	24 51S	113 42 E
Carnarvon, S. Africa .	30 56S	22 8 E
Carnegie, L., Australia	26 5S	122 30 E
Caro, U.S.A.	43 29N	83 24W
Carolina, S. Africa ...	26 5S	30 6 E
Caroline Is., Pac. Oc.	8 0N	150 0 E
Carpathians, Europe .	49 30N	21 0 E
Carpentaria, G. of,		
<i>Australia</i>	14 0S	139 0 E
Carpentras, France ..	44 3N	5 2 E
Cartagena, Colombia	10 25N	75 33W
Cartagena, Spain ...	37 38N	0 59W
Casablanca, Morocco	33 36N	7 36W
Cascade Ra., U.S.A. .	47 0N	121 30W
Casper, U.S.A.	42 51N	106 19W
Caspian Sea, Eurasia	43 0N	50 0 E
Cass City, U.S.A.	43 36N	83 11W
Castellón de la Plana,		
<i>Spain</i>	39 58N	0 3W
Castelsarrasin, France	44 2N	1 7 E
Castilla La Mancha □,		
<i>Spain</i>	39 30N	3 30W
Castilla y Leon □,		
<i>Spain</i>	42 0N	5 0W
Castres, France	43 37N	2 13 E
Castries, St. Lucia ..	14 2N	60 58W
Cataluña □, Spain ..	41 40N	1 15 E
Catanduanes, Phil. ..	13 50N	124 20 E
Catania, Italy	37 30N	15 6 E
Catanzaro, Italy	38 54N	16 35 E
Catskill, U.S.A.	42 14N	73 52W
Catskill Mts., U.S.A. .	42 10N	74 25W
Caucasus Mountains,		
<i>Eurasia</i>	42 50N	44 0 E
Caxias do Sul, Brazil	29 10S	51 10W
Cayenne, Fr. Guiana .	5 5N	52 18W
Cayuga L., U.S.A. ...	42 41N	76 41W
Cedar Rapids, U.S.A.	41 59N	91 40W
Cegléd, Hungary	47 11N	19 47 E
Celebes Sea,		
<i>Indonesia</i>	3 0N	123 0 E
Celina, U.S.A.	40 33N	84 35W
Central African		
Rep. ■, Africa	7 0N	20 0 E
Central Makran Range,		
<i>Pakistan</i>	26 30N	64 15 E
Cephalonia =		
Kefallinia, Greece .	38 20N	20 30 E
Ceram, Indonesia ...	3 10S	129 0 E

Ceram sea

Chillicothe

Ceram Sea, Indonesia	2 30S 128 30 E
Ceres, S. Africa	33 21S 19 18 E
Cerignola, Italy	41 17N 15 53 E
České Budějovice,	
Czech.	48 55N 14 25 E
Ceuta, N. Afr.	35 52N 5 18W
Cévennes, France	44 10N 3 50 E
Chad ■, Africa	15 0N 17 15 E
Chakradharpur, India	22 45N 85 40 E
Chaleur B., Canada	47 55N 65 30W
Chalisgaon, India	20 30N 75 10 E
Chalon-sur-Saône,	
France	46 48N 4 50 E
Châlons-en-	
Champagne, France	48 58N 4 20 E
Chamba, India	32 35N 76 10 E
Chambal →, India	26 29N 79 15 E
Chambersburg, U.S.A.	39 56N 77 40W
Chambéry, France	45 34N 5 55 E
Champagne, France	48 40N 4 20 E
Champaign, U.S.A.	40 7N 88 15W
Champlain, L., U.S.A.	44 40N 73 20W
Chandigarh, India	30 43N 76 47 E
Chandpur, Bangla.	23 8N 90 45 E
Changchun, China	43 57N 125 17 E
Changde, China	29 4N 111 35 E
Changsha, China	28 12N 113 0 E
Changzhou, China	31 47N 119 58 E
Chanthaburi, Thailand	12 38N 102 12 E
Chapleau, Canada	47 50N 83 24W
Chapra, India	25 48N 84 44 E
Chardzhou,	
Turkmenistan	39 6N 63 34 E
Chārīkār, Afghan.	35 0N 69 10 E
Charleroi, Belgium	50 24N 4 27 E
Charles, C., U.S.A.	37 7N 75 58W
Charleston, Ill., U.S.A.	39 30N 88 10W
Charleston, S.C.,	
U.S.A.	32 46N 79 56W
Charleston, W. Va.,	
U.S.A.	38 21N 81 38W
Charleville, Australia	26 24S 146 15 E
Charleville-Mézières,	
France	49 44N 4 40 E
Charlevoix, U.S.A.	45 19N 85 16W
Charlotte, Mich.,	
U.S.A.	42 34N 84 50W
Charlotte, N.C., U.S.A.	35 13N 80 51W
Charlottesville, U.S.A.	38 2N 78 30W
Charlottetown, Canada	46 14N 63 8W
Charolles, France	46 27N 4 16 E
Charters Towers,	
Australia	20 5S 146 13 E
Chartres, France	48 29N 1 30 E

Châteaubriant, France	47 43N 1 23W
Châteaulin, France	48 11N 4 8W
Châteauroux, France	46 50N 1 40 E
Châtellerault, France	46 50N 0 30 E
Chatham, N.B.,	
Canada	47 2N 65 28W
Chatham, Ont.,	
Canada	42 24N 82 11W
Chattanooga, U.S.A.	35 3N 85 19W
Chaumont, France	48 7N 5 8 E
Cheb, Czech.	50 9N 12 28 E
Cheboksary, Russia	56 8N 47 12 E
Cheboygan, U.S.A.	45 39N 84 29W
Chechenia □, Russia	43 30N 45 29 E
Chedabucto B.,	
Canada	45 25N 61 8W
Chelm, Poland	51 8N 23 30 E
Chelyabinsk, Russia	55 10N 61 24 E
Chelyuskin, C., Russia	77 30N 103 0 E
Chemnitz, Germany	50 51N 12 54 E
Chenab →, Pakistan	30 23N 71 2 E
Chengdu, China	30 38N 104 2 E
Cher →, France	47 21N 0 29 E
Cherbourg, France	49 39N 1 40W
Cheremkhovo, Russia	53 8N 103 1 E
Cherepovets, Russia	59 5N 37 55 E
Cherkassy, Ukraine	49 27N 32 4 E
Chernigov, Ukraine	51 28N 31 20 E
Chernobyl, Ukraine	51 20N 30 15 E
Chernovtsy, Ukraine	48 15N 25 52 E
Cherski Ra., Russia	65 0N 143 0 E
Chesapeake B., U.S.A.	38 0N 76 10W
Chester, U.S.A.	39 51N 75 22W
Chesterfield Inlet,	
Canada	63 30N 90 45W
Chesuncook L., U.S.A.	46 0N 69 21W
Chhatarpur, India	24 55N 79 35 E
Chiai, Taiwan	23 29N 120 25 E
Chiba, Japan	35 30N 140 7 E
Chibougamau, Canada	49 56N 74 24W
Chibougamau L.,	
Canada	49 50N 74 20W
Chicago, U.S.A.	41 53N 87 38W
Chiclayo, Peru	6 42S 79 50W
Chicopee, U.S.A.	42 9N 72 37W
Chicoutimi, Canada	48 28N 71 5W
Chidley, C., Canada	60 23N 64 26W
Chieti, Italy	42 21N 14 10 E
Chihli, G. of, China	39 0N 119 0 E
Chihuahua, Mexico	28 40N 106 3W
Chile ■, S. Amer.	35 0S 72 0W
Chilka L., India	19 40N 85 25 E
Chillán, Chile	36 40S 72 10W
Chillicothe, U.S.A.	39 20N 82 59W

Chilpancingo

Communism, Pk

Chilpancingo, Mexico	17 30N	99 30W
Chilton, U.S.A.	44 2N	88 10W
Chilung, Taiwan	25 3N	121 45 E
Chimborazo, Ecuador	1 29S	78 55W
Chimbote, Peru	9 0S	78 35W
Chimkent, Kazakhstan	42 18N	69 36 E
China ■, Asia	30 0N	110 0 E
Chindwin →, Burma	21 26N	95 15 E
Chingola, Zambia ...	12 31S	27 53 E
Chinon, France	47 10N	0 15 E
Chios, Greece	38 27N	26 9 E
Chipata, Zambia	13 38S	32 28 E
Chipman, Canada ...	46 6N	65 53W
Chita, Russia	52 0N	113 35 E
Chitral, Pakistan	35 50N	71 56 E
Chittagong, Bangla. .	22 19N	91 48 E
Cholet, France	47 4N	0 52W
Chôngjin, N. Korea ..	41 47N	129 50 E
Chongqing, China ...	29 35N	106 25 E
Chorzów, Poland ...	50 18N	18 57 E
Chcybalsan, Mongolia	48 4N	114 30 E
Christchurch, N.Z. ..	43 33S	172 47 E
Christiana, S. Africa .	27 52S	25 8 E
Chukot Ra., Russia ..	68 0N	175 0 E
Chumphon, Thailand	10 35N	99 14 E
Chur, Switz.	46 52N	9 32 E
Churchill →, Man.,		
Canada	58 47N	94 12W
Churchill →, Nfld.,		
Canada	53 19N	60 10W
Churu, India	28 20N	74 50 E
Chushal, India	33 40N	78 40 E
Chuvashia □, Russia	55 30N	47 0 E
Cicero, U.S.A.	41 48N	87 48W
Ciechanów, Poland ..	52 52N	20 38 E
Ciénaga, Colombia ..	11 1N	74 15W
Cienfuegos, Cuba ...	22 10N	80 30W
Cincinnati, U.S.A. ...	39 6N	84 31W
Cinto, Mte., France ..	42 24N	8 54 E
Circleville, U.S.A. ...	39 36N	82 57W
Cirebon, Indonesia ..	6 45S	108 32 E
Citlaltépetl, Mexico ..	19 0N	97 20W
Ciudad Bolívar,		
Venezuela	8 5N	63 36W
Ciudad Guayana,		
Venezuela	8 0N	62 30W
Ciudad Juárez, Mexico	31 40N	106 28W
Ciudad Madero,		
Mexico	22 19N	97 50W
Ciudad Obregón,		
Mexico	27 28N	109 59W
Ciudad Real, Spain ..	38 59N	3 55W
Ciudad Victoria,		
Mexico	23 41N	99 9W
Clanwilliam, S. Africa	32 11S	18 52 E

Claremont, U.S.A. ...	43 23N	72 20W
Clarksburg, U.S.A. ..	39 17N	80 30W
Clarksville, U.S.A. ...	36 32N	87 21W
Clearfield, U.S.A. ...	41 2N	78 27W
Clermont-Ferrand,		
France	45 46N	3 4 E
Cleveland, U.S.A. ...	41 30N	81 42W
Clifton Forge, U.S.A. .	37 49N	79 50W
Cluj-Napoca, Romania	46 47N	23 38 E
Clyde →, U.K.	55 55N	4 30W
Coast Mts., Canada .	55 0N	129 20W
Coast Ranges, U.S.A.	39 0N	123 0W
Coaticook, Canada ..	45 10N	71 46W
Coatzacoalcas,		
Mexico	18 7N	94 25W
Cobourg, Canada ...	43 58N	78 10W
Cochabamba, Bolivia	17 26S	66 10W
Cochin, India	9 59N	76 22 E
Cochrane, Canada ...	49 0N	81 0W
Cockburn I., Canada	45 55N	83 22W
Cod, C., U.S.A.	42 5N	70 10W
Cognac, France	45 41N	0 20W
Coimbatore, India ...	11 2N	76 59 E
Coimbra, Portugal ..	40 15N	8 27W
Colebrook, U.S.A. ...	44 54N	71 30W
Colesberg, S. Africa .	30 45S	25 5 E
Colima, Mexico	19 14N	103 43W
Collingwood, Canada	44 29N	80 13W
Colmar, France	48 5N	7 20 E
Cologne, Germany ..	50 56N	6 57 E
Colombia ■, S. Amer.	3 45N	73 0W
Colombo, Sri Lanka .	6 56N	79 58 E
Colón, Panama	9 20N	79 54W
Colonial Heights,		
U.S.A.	37 15N	77 25W
Colorado □, U.S.A. .	39 30N	105 30W
Colorado →,		
N. Amer.	31 45N	114 40W
Colorado →, U.S.A.	28 36N	95 59W
Colorado Plateau,		
U.S.A.	37 0N	111 0W
Colorado Springs,		
U.S.A.	38 50N	104 49W
Columbia, U.S.A. ...	34 0N	81 2W
Columbia →, U.S.A.	46 15N	124 5W
Columbia, District		
of □, U.S.A.	38 55N	77 0W
Columbus, Ga., U.S.A.	32 28N	84 59W
Columbus, Ind., U.S.A.	39 13N	85 55W
Columbus, Ohio,		
U.S.A.	39 58N	83 0W
Comilla, Bangla.	23 28N	91 10 E
Communism Pk.,		
Tajikistan	39 0N	72 2 E

Como

Como, Italy	45 47N	9 5 E
Como, L. di, Italy ...	46 0N	9 11 E
Comodoro Rivadavia, Argentina	45 50S	67 40W
Comorin, C., India ..	8 3N	77 40 E
Comoros ■, Ind. Oc.	12 10S	44 15 E
Compiègne, France ..	49 24N	2 50 E
Conakry, Guinea	9 29N	13 49W
Concepción, Chile ..	36 50S	73 0W
Conchos →, Mexico	29 32N	105 0W
Concord, U.S.A.	43 12N	71 32W
Congo ■, Africa	1 0S	16 0 E
Congo → =		
Zaire →, Africa ..	6 4S	12 24 E
Coniston, Canada ...	46 29N	80 51W
Conneaut, U.S.A. ...	41 57N	80 34W
Connecticut □, U.S.A.	41 30N	72 45W
Connecticut →,		
U.S.A.	41 16N	72 20W
Connellsville, U.S.A. .	40 1N	79 35W
Connersville, U.S.A. .	39 39N	85 8W
Constance, L., Europe	47 35N	9 25 E
Constanța, Romania .	44 14N	28 38 E
Constantine, Algeria .	36 25N	6 42 E
Conway, U.S.A.	43 59N	71 7W
Cook, Mt., N.Z.	43 36S	170 9 E
Cook Is., Pac. Oc. ..	17 0S	160 0W
Cook Strait, N.Z.	41 15S	174 29 E
Copenhagen, Denmark	55 41N	12 34 E
Copper Harbor, U.S.A.	47 28N	87 53W
Coppermine, Canada	67 50N	115 5W
Coppermine →,		
Canada	67 49N	116 4W
Coral Sea, Pac. Oc. .	15 0S	150 0 E
Corbin, U.S.A.	36 57N	84 6W
Córdoba, Argentina .	31 20S	64 10W
Córdoba, Spain	37 50N	4 50W
Cordova, U.S.A.	60 33N	145 45W
Corfu, Greece	39 38N	19 50 E
Corinth, G. of, Greece	38 16N	22 30 E
Cork, Ireland	51 54N	8 29W
Corner Brook, Canada	48 57N	57 58W
Corning, U.S.A.	42 9N	77 3W
Cornwall, Canada ...	45 2N	74 44W
Coromandel Coast,		
India	12 30N	81 0 E
Coronation Gulf,		
Canada	68 25N	110 0W
Corpus Christi, U.S.A.	27 47N	97 24W
Corrientes, Argentina	27 30S	58 45W
Corry, U.S.A.	41 55N	79 39W
Corse, C., France ...	43 1N	9 25 E
Corsica, France	42 0N	9 0 E
Corte, France	42 19N	9 11 E

Cuttack

Cortland, U.S.A.	42 36N	76 11W
Cosenza, Italy	39 18N	16 15 E
Coshocton, U.S.A. ..	40 16N	81 51W
Costa Blanca, Spain .	38 25N	0 10W
Costa Brava, Spain ..	41 30N	3 0 E
Costa del Sol, Spain .	36 30N	4 30W
Costa Dorada, Spain	41 12N	1 15 E
Costa Rica ■,		
Cent. Amer.	10 0N	84 0W
Côte d'Azur, France .	43 25N	7 10 E
Côte-d'Ivoire ■ =		
Ivory Coast ■,		
Africa	7 30N	5 0W
Cotentin, France	49 15N	1 30W
Cotonou, Benin	6 20N	2 25 E
Cotopaxi, Ecuador ..	0 40S	78 30W
Cotswold Hills, U.K. .	51 42N	2 10W
Cottbus, Germany ..	51 45N	14 20 E
Coudersport, U.S.A. .	41 46N	78 1W
Council Bluffs, U.S.A.	41 16N	95 52W
Coventry, U.K.	52 25N	1 28W
Covington, U.S.A. ...	39 5N	84 31W
Cox's Bazar, Bangla.	21 26N	91 59 E
Cradock, S. Africa ..	32 8S	25 36 E
Craiova, Romania ...	44 21N	23 48 E
Cranbrook, Canada .	49 30N	115 46W
Crawfordsville, U.S.A.	40 2N	86 54W
Cremona, Italy	45 7N	10 2 E
Crete, Greece	35 15N	25 0 E
Creuse →, France .	47 0N	0 34 E
Crimea, Ukraine	45 0N	34 0 E
Crișul Alb →,		
Romania	46 42N	21 17 E
Crișul Negru →,		
Romania	46 42N	21 16 E
Croatia ■, Europe ..	45 20N	16 0 E
Crocodile →,		
Mozam.	25 14S	32 18 E
Crystal Falls, U.S.A. .	48 5N	88 20W
Cuba ■, W. Indies ..	22 0N	79 0W
Cubango →, Africa .	18 50S	22 25 E
Cúcuta, Colombia ...	7 54N	72 31W
Cuenca, Ecuador ...	2 50S	79 9W
Cuenca, Spain	40 5N	2 10W
Cuernavaca, Mexico .	18 55N	99 15W
Cuiabá, Brazil	15 30S	56 0W
Culiacán, Mexico ...	24 50N	107 23W
Culpeper, U.S.A.	38 30N	78 0W
Cumberland, U.S.A. .	39 39N	78 46W
Cumberland Plateau,		
U.S.A.	36 0N	85 0W
Cúneo, Italy	44 23N	7 32 E
Curitiba, Brazil	25 20S	49 10W
Cuttack, India	20 25N	85 57 E

Cuxhaven

Dhanbad

Cuxhaven, Germany .	53 51N	8 41 E
Cuyahoga Falls, U.S.A.	41 8N	81 29W
Cuzco, Peru	13 32S	72 0W
Cyclades, Greece . . .	37 20N	24 30 E
Cynthiana, U.S.A. . . .	38 23N	84 18W
Cyprus ■, Asia	35 0N	33 0 E
Czech Rep. ■, Europe	50 0N	15 0 E
Częstochowa, Poland	50 49N	19 7 E

D

Da Nang, Vietnam . . .	16 4N	108 13 E
Dacca, Bangla.	23 43N	90 26 E
Dadra and Nagar Haveli □, India	20 5N	73 0 E
Dadu, Pakistan	26 45N	67 45 E
Dagestan □, Russia . .	42 30N	47 0 E
Dagupan, Phil.	16 3N	120 20 E
Dahod, India	22 50N	74 15 E
Dakar, Senegal	14 34N	17 29W
Dakhla, W. Sahara . .	23 50N	15 53W
Dalhousie, Canada . .	48 5N	66 26W
Dalian, China	38 50N	121 40 E
Dallas, U.S.A.	32 47N	96 49W
Dalmatia, Croatia . . .	43 20N	17 0 E
Daloa, Ivory C.	7 0N	6 30W
Damaraland, Namibia	21 0S	17 0 E
Damascus, Syria	33 30N	36 18 E
Dammam, Si. Arabia . .	26 20N	50 5 E
Dampier, Australia . .	20 41S	116 42 E
Danbury, U.S.A.	41 24N	73 28W
Dandeldhura, Nepal . .	29 20N	80 35 E
Dandong, China	40 10N	124 20 E
Dannemora, Sweden	60 12N	17 51 E
Danube →, Europe . . .	45 20N	29 40 E
Danville, Ill., U.S.A. . .	40 8N	87 37W
Danville, Ky., U.S.A. .	37 39N	84 46W
Dar-es-Salaam, Tanzania	6 50S	39 12 E
Darbhanga, India	26 15N	85 55 E
Dardanelles, Turkey . .	40 17N	26 32 E
Dargai, Pakistan	34 25N	71 55 E
Darjeeling, India	27 3N	88 18 E
Darling →, Australia	34 4S	141 54 E
Darling Ra., Australia	32 30S	116 0 E
Darmstadt, Germany	49 51N	8 39 E
Dartmouth, Canada . .	44 40N	63 30W
Darwin, Australia	12 25S	130 51 E
Dasht →, Pakistan . . .	25 10N	61 40 E
Dasht-e Lūt, Iran	31 30N	58 0 E
Datong, China	40 6N	113 18 E

Daulpur, India	26 45N	77 59 E
Dauphin, Canada	51 9N	100 5W
Dauphiné, France	45 15N	5 25 E
Davao, Phil.	7 0N	125 40 E
Davao, G. of, Phil. . . .	6 30N	125 48 E
Davenport, U.S.A. . . .	41 32N	90 35W
David, Panama	8 30N	82 30W
Davis Str., N. Amer. . .	65 0N	58 0W
Dawson, Canada	64 10N	139 30W
Dawson Creek, Canada	55 45N	120 15W
Dax, France	43 44N	1 3W
Dayton, U.S.A.	39 45N	84 12W
De Aar, S. Africa	30 39S	24 0 E
De Pere, U.S.A.	44 27N	88 4W
Dease Lake, Canada	58 25N	130 6W
Death Valley, U.S.A. . .	36 15N	116 50W
Debrecen, Hungary . . .	47 33N	21 42 E
Decatur, U.S.A.	40 50N	84 56W
Deccan, India	18 0N	79 0 E
Defiance, U.S.A.	41 17N	84 22W
Dehra Dun, India	30 20N	78 4 E
Delaware, U.S.A.	40 18N	83 4W
Delaware □, U.S.A. . .	39 0N	75 20W
Delaware →, U.S.A. . .	39 15N	75 20W
Delhi, India	28 38N	77 17 E
Delphos, U.S.A.	40 51N	84 21W
Demavand, Iran	35 47N	52 0 E
Den Helder, Neths. . . .	52 57N	4 45 E
Denizli, Turkey	37 42N	29 2 E
Denmark ■, Europe . . .	55 30N	9 0 E
Denmark Str., Atl. Oc.	66 0N	30 0W
Denpasar, Indonesia . .	8 45S	115 14 E
Denver, U.S.A.	39 44N	104 59W
Deoghar, India	24 30N	86 42 E
Deolali, India	19 58N	73 50 E
Deosai Mts., Pakistan	35 40N	75 0 E
Dera Ghazi Khan, Pakistan	30 5N	70 43 E
Dera Ismail Khan, Pakistan	31 50N	70 50 E
Des Moines, U.S.A. . . .	41 35N	93 37W
Des Moines →, U.S.A.	40 23N	91 25W
Dessau, Germany	51 51N	12 14 E
Detour, Pt., U.S.A. . . .	45 40N	86 40W
Detroit, U.S.A.	42 20N	83 3W
Deutsche Bucht, Germany	54 15N	8 0 E
Deventer, Neths.	52 15N	6 10 E
Dewas, India	22 59N	76 3 E
Dhamtari, India	20 42N	81 35 E
Dhanbad, India	23 50N	86 30 E

Dhankuta

Dyun

Dhankuta, Nepal	....	26 55N	87 40 E
Dhar, India	.....	22 35N	75 26 E
Dharwad, India	.....	15 22N	75 15 E
Dhaulagiri, Nepal	...	28 39N	83 28 E
Dhenkanal, India	....	20 45N	85 35 E
Dhuburi, India	.....	26 2N	89 59 E
Dhule, India	.....	20 58N	74 50 E
Diamantina →,			
Australia	.....	26 45S	139 10 E
Dieppe, France	.....	49 54N	1 4 E
Digby, Canada	.....	44 38N	65 50W
Digne-les-Bains,			
France	.....	44 5N	6 12 E
Dijon, France	.....	47 20N	5 3 E
Dili, Indonesia	.....	8 39S	125 34 E
Dillingham, U.S.A.	...	59 3N	158 28W
Dimbaza, S. Africa	..	32 50S	27 14 E
Dinajpur, Bangla.	...	25 33N	88 43 E
Dinan, France	.....	48 28N	2 2W
Dinant, Belgium	....	50 16N	4 55 E
Dinaric Alps, Croatia	.	44 0N	16 30 E
Dir, Pakistan	.....	35 8N	71 59 E
Disteghil Sar, Pakistan		36 20N	75 12 E
Diu, India	.....	20 45N	70 58 E
Diyarbakır, Turkey	...	37 55N	40 18 E
Djakarta = Jakarta,			
Indonesia	.....	6 9S	106 49 E
Djibouti ■, Africa	...	12 0N	43 0 E
Dneprodzerzhinsk,			
Ukraine	.....	48 32N	34 37 E
Dnepropetrovsk,			
Ukraine	.....	48 30N	35 0 E
Dnieper →, Ukraine		46 30N	32 18 E
Dniester →, Europe		46 18N	30 17 E
Dobreta-Turnu-			
Severin, Romania	.	44 39N	22 41 E
Dobrich, Bulgaria	...	43 37N	27 49 E
Dodecanese, Greece		36 35N	27 0 E
Dodoma, Tanzania	..	6 8S	35 45 E
Doha, Qatar	.....	25 15N	51 35 E
Dohazari, Bangla.	...	22 10N	92 5 E
Dolbeau, Canada	...	48 53N	72 18W
Dole, France	.....	47 7N	5 31 E
Dolomites, Italy	.....	46 23N	11 51 E
Dominica ■, W. Indies		15 20N	61 20W
Dominican Rep. ■,			
W. Indies	.....	19 0N	70 30W
Don →, Russia	....	47 4N	39 18 E
Dondra Head,			
Sri Lanka	.....	5 55N	80 40 E
Donetsk, Ukraine	...	48 0N	37 45 E
Dongting, L., China	..	29 18N	112 45 E
Dordogne →, France		45 2N	0 36W
Dordrecht, Neths.	...	51 48N	4 39 E

Dordrecht, S. Africa	.	31 20S	27 3 E
Doring →, S. Africa		31 54S	18 39 E
Dortmund, Germany	..	51 30N	7 28 E
Douai, France	.....	50 21N	3 4 E
Douala, Cameroon	..	4 0N	9 45 E
Doubs →, France	..	46 53N	5 1 E
Douglas, S. Africa	...	29 4S	23 46 E
Douro →, Europe	..	41 8N	8 40W
Dover, U.K.	.....	51 7N	1 19 E
Dover, Del., U.S.A.	..	39 10N	75 32W
Dover, N.H., U.S.A.	..	43 12N	70 56W
Dover, Str. of, Europe		51 0N	1 30 E
Dover-Foxcroft, U.S.A.		45 11N	69 13W
Dovre fjell, Norway	...	62 15N	9 33 E
Draguignan, France	.	43 32N	6 27 E
Drakensberg, S. Africa		31 0S	28 0 E
Drammen, Norway	..	59 42N	10 12 E
Drava →, Croatia	..	45 33N	18 55 E
Dresden, Germany	..	51 3N	13 44 E
Dreux, France	.....	48 44N	1 23 E
Drina →, Bos.-H.	..	44 53N	19 21 E
Drumheller, Canada	.	51 25N	112 40W
Drummond I., U.S.A.		46 1N	83 39W
Drummondville,			
Canada	.....	45 55N	72 25W
Du Bois, U.S.A.	.....	41 8N	78 46W
Dubai, U.A.E.	.....	25 18N	55 20 E
Dubbo, Australia	....	32 11S	148 35 E
Dublin, Ireland	.....	53 21N	6 15W
Dubrovnik, Croatia	..	42 39N	18 6 E
Dudinka, Russia	....	69 30N	86 13 E
Duisburg, Germany	..	51 26N	6 45 E
Duluth, U.S.A.	.....	46 47N	92 6W
Dumfries, U.K.	.....	55 4N	3 37W
Dun Laoghaire, Ireland		53 17N	6 8W
Dundalk, Ireland	....	54 1N	6 24W
Dundee, S. Africa	...	28 11S	30 15 E
Dundee, U.K.	.....	56 28N	2 59W
Dunedin, N.Z.	.....	45 50S	170 33 E
Dunkerque, France	..	51 2N	2 20 E
Dunkirk, U.S.A.	.....	42 29N	79 20W
Dunmore, U.S.A.	....	41 25N	75 38W
Durance →, France		43 55N	4 45 E
Durango = Victoria de			
Durango, Mexico	..	24 3N	104 39W
Durban, S. Africa	...	29 49S	31 1 E
Düren, Germany	....	50 48N	6 29 E
Durg, India	.....	21 15N	81 22 E
Durgapur, India	.....	23 30N	87 20 E
Durham, U.S.A.	.....	35 59N	78 54W
Durrësi, Albania	....	41 19N	19 28 E
Dushanbe, Tajikistan		38 33N	68 48 E
Düsseldorf, Germany		51 14N	6 47 E
Duyun, China	.....	26 18N	107 29 E

Dvina

Erie L.N.

Dvina, Severnaya →, Russia	64 32N	40 30 E
Dwarka, India	22 18N	69 8 E
Dzerzhinsk, Russia ..	56 14N	43 30 E
Dzhambul, Kazakhstan	42 54N	71 22 E
Dzhugdzhur Ra., Russia	57 30N	138 0 E

E

Eagle L., U.S.A.	46 20N	69 22W
East Beskids, Europe	49 20N	22 0 E
East China Sea, Asia	30 5N	126 0 E
East Indies, Asia	0 0	120 0 E
East Lansing, U.S.A. .	42 44N	84 29W
East London, S. Africa	33 0S	27 55 E
East Pt., Canada	46 27N	61 58W
East Siberian Sea, Russia	73 0N	160 0 E
Easter Islands, Pac. Oc.	27 0S	109 0W
Eastern Ghats, India .	14 0N	78 50 E
Easton, Md., U.S.A. .	38 47N	76 5W
Easton, Pa., U.S.A. ..	40 41N	75 13W
Eastport, U.S.A.	44 56N	67 0W
Eau Claire, U.S.A. ...	44 49N	91 30W
Ebro →, Spain	40 43N	0 54 E
Ech Cheliff, Algeria ..	36 10N	1 20 E
Echo Bay, Canada ..	66 5N	117 55W
Ecuador ■, S. Amer.	2 0S	78 0W
Ede, Nigeria	7 45N	4 29 E
Edendale, S. Africa ..	29 39S	30 18 E
Edinburgh, U.K.	55 57N	3 13W
Edmonton, Canada ..	53 30N	113 30W
Edmundston, Canada	47 23N	68 20W
Edward, L., Africa ...	0 25S	29 40 E
Effingham, U.S.A. ...	39 7N	88 33W
Eganville, Canada ...	45 32N	77 5W
Eger, Hungary	47 53N	20 27 E
Egersund, Norway ..	58 26N	6 1 E
Egypt ■, Africa	28 0N	31 0 E
Eifel, Germany	50 15N	6 50 E
Eindhoven, Neths. ..	51 26N	5 28 E
El Aaiún, W. Sahara .	27 9N	13 12W
El Faiyûm, Egypt	29 19N	30 50 E
El Fâsher, Sudan ...	13 33N	25 26 E
El Jadida, Morocco .	33 11N	8 17W
El Mahalla el Kubra, Egypt	31 0N	31 0 E
El Mansûra, Egypt ..	31 0N	31 19 E
El Minyâ, Egypt	28 7N	30 33 E

El Obeid, Sudan	13 8N	30 10 E
El Paso, U.S.A.	31 45N	106 29W
El Salvador ■, Cent. Amer.	13 50N	89 0W
Elba, Italy	42 46N	10 17 E
Elbasani, Albania ...	41 9N	20 9 E
Elbe →, Europe ...	53 50N	9 0 E
Elbeuf, France	49 17N	1 2 E
Elbląg, Poland	54 10N	19 25 E
Elbrus, Asia	43 21N	42 30 E
Elburz Mts., Iran	36 0N	52 0 E
Elche, Spain	38 15N	0 42W
Eldoret, Kenya	0 30N	35 17 E
Elephants →, Mozam.	24 10S	32 40 E
Eleuthera, Bahamas .	25 0N	76 20W
Elgin, U.S.A.	42 2N	88 17W
Elizabeth, U.S.A.	40 40N	74 13W
Elizabethtown, U.S.A.	37 42N	85 52W
Elkhart, U.S.A.	41 41N	85 58W
Elkins, U.S.A.	38 55N	79 51W
Elliot Lake, Canada ..	46 25N	82 35W
Elmira, U.S.A.	42 6N	76 48W
Eluru, India	16 48N	81 8 E
Elyria, U.S.A.	41 22N	82 7W
Emamrud, Iran	36 30N	55 0 E
Emden, Germany ...	53 21N	7 12 E
Emmen, Neths.	52 48N	6 57 E
Empangeni, S. Africa	28 50S	31 52 E
Emporium, U.S.A. ...	41 31N	78 14W
Empty Quarter = Rub' al Khali, Si. Arabia .	18 0N	48 0 E
Ems →, Germany ..	53 20N	7 12 E
Enderbury I., Kiribati .	3 8S	171 5W
Endicott, U.S.A.	42 6N	76 4W
Engadin, Switz.	46 45N	10 10 E
Enggano, Indonesia .	5 20S	102 40 E
England □, U.K.	53 0N	2 0W
English Bazar, India .	24 58N	88 10 E
English Channel, Europe	50 0N	2 0W
Enns →, Austria ...	48 14N	14 32 E
Enschede, Neths. ...	52 13N	6 53 E
Ensenada, Mexico ..	31 50N	116 50W
Entebbe, Uganda ...	0 4N	32 28 E
Enugu, Nigeria	6 20N	7 30 E
Épernay, France	49 3N	3 56 E
Épinal, France	48 10N	6 27 E
Equatorial Guinea ■, Africa	2 0N	8 0 E
Erbil, Iraq	36 15N	44 5 E
Erfurt, Germany	50 58N	11 2 E
Erie, U.S.A.	42 8N	80 5W
Erie, L., N. Amer. ...	42 15N	81 0W

Eritrea

Eritrea ■, Africa	14 0N	38 30 E
Erlangen, Germany	49 36N	11 0 E
Ermelo, S. Africa	26 31S	29 59 E
Erode, India	11 24N	77 45 E
Erzgebirge, Germany	50 27N	12 55 E
Erzurum, Turkey	39 57N	41 15 E
Esbjerg, Denmark	55 29N	8 29 E
Escanaba, U.S.A.	45 45N	87 4W
Esch-sur-Alzette, Lux.	49 32N	6 0 E
Esfahan, Iran	32 39N	51 43 E
Eskilstuna, Sweden	59 22N	16 32 E
Eskimo Pt., Canada	61 10N	94 15W
Eskişehir, Turkey	39 50N	30 35 E
Esperance, Australia	33 45S	121 55 E
Essen, Germany	51 28N	7 0 E
Estcourt, S. Africa	29 0S	29 53 E
Estonia ■, Europe	58 30N	25 30 E
Etawah, India	26 48N	79 6 E
Ethiopia ■, Africa	8 0N	40 0 E
Ethiopian Highlands,		
Ethiopia	10 0N	37 0 E
Etna, Italy	37 50N	14 55 E
Euclid, U.S.A.	41 34N	81 32W
Eugene, U.S.A.	44 5N	123 4W
Euphrates →, Asia	31 0N	47 25 E
Evanston, U.S.A.	42 3N	87 41W
Evansville, U.S.A.	37 58N	87 35W
Everest, Mt., Nepal	28 5N	86 58 E
Évora, Portugal	38 33N	7 57W
Évreux, France	49 3N	1 8 E
Évoia, Greece	38 30N	24 0 E
Exeter, U.K.	50 43N	3 31W
Extremadura □, Spain	39 30N	6 5W
Eyre, L., Australia	29 30S	137 26 E

F

Færoe Is., Atl. Oc.	62 0N	7 0W
Fairbanks, U.S.A.	64 51N	147 43W
Fairfield, U.S.A.	38 23N	88 22W
Fairmont, U.S.A.	39 29N	80 9W
Faisalabad, Pakistan	31 30N	73 5 E
Faizabad, India	26 45N	82 10 E
Faktak, Indonesia	3 0S	132 15 E
Falkland Is. □, Atl. Oc.	51 30S	59 0W
Fall River, U.S.A.	41 43N	71 10W
Falmouth, U.S.A.	38 41N	84 20W
Falun, Sweden	60 37N	15 37 E
Farah, Afghan.	32 20N	62 7 E
Farmville, U.S.A.	37 18N	78 24W
Fatehgarh, India	27 25N	79 35 E
Fatehpur, India	25 56N	81 13 E

Fort-de-France

Fatehpur, India	25 56N	81 13 E
Faya-Largeau, Chad	17 58N	19 6 E
Fayetteville, U.S.A.	35 3N	78 53W
Fazilka, India	30 27N	74 2 E
Fdérík, Mauritania	22 40N	12 45W
Fécamp, France	49 45N	0 22 E
Fehmarn, Germany	54 27N	11 7 E
Feira de Santana,		
Brazil	12 15S	38 57W
Fernando Póo =		
Bioko, Eq. Guin.	3 30N	8 40 E
Ferrara, Italy	44 50N	11 35 E
Ferret, C., France	44 38N	1 15W
Fès, Morocco	34 0N	5 0W
Fianarantsoa, Madag.	21 26S	47 5 E
Ficksburg, S. Africa	28 51S	27 53 E
Figeac, France	44 37N	2 2 E
Fiji ■, Pac. Oc.	17 20S	179 0 E
Findlay, U.S.A.	41 2N	83 39W
Finisterre, C., Spain	42 50N	9 19W
Finland ■, Europe	63 0N	27 0 E
Finland, G. of, Europe	60 0N	26 0 E
Firozabad, India	27 10N	78 25 E
Firozpur, India	30 55N	74 40 E
Fish →, Namibia	28 7S	17 10 E
Fitchburg, U.S.A.	42 35N	71 48W
Flandre, Europe	51 0N	3 0 E
Flensburg, Germany	54 47N	9 27 E
Fliers, France	48 47N	0 33W
Flinders →, Australia	17 36S	140 36 E
Flinders Ras., Australia	31 30S	138 30 E
Flint, U.S.A.	43 1N	83 41W
Flint →, U.S.A.	30 57N	84 34W
Flora, U.S.A.	38 40N	88 29W
Florence, Italy	43 46N	11 15 E
Flores, Indonesia	8 35S	121 0 E
Florianópolis, Brazil	27 30S	48 30W
Florida □, U.S.A.	28 0N	82 0W
Florida, Straits of,		
U.S.A.	25 0N	80 0W
Florida Keys, U.S.A.	24 40N	81 0W
Florø, Norway	61 35N	5 1 E
Focşani, Romania	45 41N	27 15 E
Foggia, Italy	41 27N	15 34 E
Foix, France	42 58N	1 38 E
Fontainebleau, France	48 24N	2 40 E
Fontenay-le-Comte,		
France	46 28N	0 48W
Forlì, Italy	44 13N	12 3 E
Fort Beaufort, S. Africa	32 46S	26 40 E
Fort Collins, U.S.A.	40 35N	105 5W
Fort-Coulange,		
Canada	45 50N	76 45W
Fort-de-France,		
Martinique	14 36N	61 2W

Fort Kent

Fort Kent, U.S.A.	47 15N 68 36W
Fort Lauderdale, U.S.A.	26 7N 80 8W
Fort McMurray, Canada	56 44N 111 7W
Fort Sandeman, Pakistan	31 20N 69 31 E
Fort Smith, U.S.A.	35 23N 94 25W
Fort Wayne, U.S.A. ..	41 4N 85 9W
Fort Worth, U.S.A. ..	32 45N 97 18W
Fortaleza, Brazil	3 45S 38 35W
Foshan, China	23 4N 113 5 E
Fostoria, U.S.A.	41 10N 83 25W
Fougères, France ...	48 21N 1 14W
Foxe Chan., Canada .	65 0N 80 0W
France ■, Europe ...	47 0N 3 0 E
Franche-Comté, France	46 50N 5 55 E
Francistown, Botswana	21 7S 27 33 E
Frankfort, S. Africa ..	27 17S 28 30 E
Frankfort, Ind., U.S.A.	40 17N 86 31W
Frankfort, Ky., U.S.A.	38 12N 84 52W
Frankfort, Mich., U.S.A.	44 38N 86 14W
Frankfurt, Brandenburg, Germany	52 20N 14 32 E
Frankfurt, Hessen, Germany	50 7N 8 41 E
Franklin, N.H., U.S.A.	43 27N 71 39W
Franklin, Pa., U.S.A. .	41 24N 79 50W
Franz Josef Land, Russia	82 0N 55 0 E
Fraser →, Canada .	49 7N 123 11W
Fraserburg, S. Africa	31 55S 21 30 E
Frederick, U.S.A. ...	39 25N 77 25W
Fredericksburg, U.S.A.	38 18N 77 28W
Fredericton, Canada .	45 57N 66 40W
Fredonia, U.S.A.	42 26N 79 20W
Fredrikstad, Norway .	59 13N 10 57 E
Free State □, S. Africa	28 30S 27 0 E
Freetown, S. Leone .	8 30N 13 17W
Freiburg, Germany ...	47 59N 7 51 E
Fremont, U.S.A.	41 21N 83 7W
French Creek →, U.S.A.	41 24N 79 50W
French Gulana ■, S. Amer.	4 0N 53 0W
French Polynesia ■, Pac. Oc.	20 0S 145 0W
Fresnillo, Mexico	23 10N 103 0W
Fresno, U.S.A.	36 44N 119 47W
Frobisher B., Canada	62 30N 66 0W

Ganganagar

Front Royal, U.S.A. ..	38 55N 78 12W
Frunze = Bishkek, Kyrgyzstan	42 54N 74 46 E
Frýdek-Místek, Czech.	49 40N 18 20 E
Fuji-San, Japan	35 22N 138 44 E
Fujian □, China	26 0N 118 0 E
Fukui, Japan	36 5N 136 10 E
Fukuoka, Japan	33 39N 130 21 E
Fukushima, Japan ..	37 44N 140 28 E
Fukuyama, Japan ...	34 35N 133 20 E
Fulda, Germany	50 32N 9 40 E
Fulda →, Germany .	51 25N 9 39 E
Fulton, U.S.A.	43 19N 76 25W
Funafuti, Pac. Oc. ...	8 30S 179 0 E
Fundy, B. of, Canada	45 0N 66 0W
Furneaux Group, Australia	40 10S 147 50 E
Fürth, Germany	49 28N 10 59 E
Fury and Hecla Str., Canada	69 56N 84 0W
Fushun, China	41 50N 123 56 E
Fuxin, China	42 5N 121 48 E
Fuzhou, China	26 5N 119 16 E
Fyn, Denmark	55 20N 10 30 E

G

Gabès, Tunisia	33 53N 10 2 E
Gabon ■, Africa	0 10S 10 0 E
Gaborone, Botswana	24 45S 25 57 E
Gabrovo, Bulgaria ...	42 52N 25 19 E
Gadag, India	15 30N 75 45 E
Gadarwara, India ...	22 50N 78 50 E
Gainesville, U.S.A. ..	29 40N 82 20W
Galápagos, Pac. Oc.	0 0 91 0W
Galați, Romania	45 27N 28 2 E
Galdhøpiggen, Norway	61 38N 8 18 E
Galicja □, Spain	42 43N 7 45W
Galle, Sri Lanka	6 5N 80 10 E
Gallipoli, Turkey	40 28N 26 43 E
Gallipolis, U.S.A.	38 49N 82 12W
Gällivare, Sweden ...	67 9N 20 40 E
Galveston, U.S.A. ...	29 18N 94 48W
Galway, Ireland	53 17N 9 3W
Gambia ■, W. Afr. ...	13 25N 16 0W
Gan Jiang →, China	29 15N 116 0 E
Gananoque, Canada .	44 20N 76 10W
Gandak →, India ..	25 39N 85 13 E
Gandhi Sagar Dam, India	24 40N 75 40 E
Ganganagar, India ..	29 56N 73 56 E

Gangdise Shan

Gomel

Gangdisé Shan, China	31 20N	81 0 E	Geraldton, Canada ..	49 44N	86 59W
Ganges →, India ..	23 20N	90 30 E	Germany ■, Europe ..	51 0N	10 0 E
Gangtok, India	27 20N	88 37 E	Germiston, S. Africa ..	26 15S	28 10 E
Gansu □, China	36 0N	104 0 E	Gerona, Spain	41 58N	2 46 E
Gap, France	44 33N	6 5 E	Getafe, Spain	40 18N	3 44W
Garda, L. di, Italy ...	45 40N	10 41 E	Ghaghara →, India ..	25 45N	84 40 E
Gardēz, Afghan.	33 37N	69 9 E	Ghana ■, W. Afr. ...	8 0N	1 0W
Garies, S. Africa	30 32S	17 59 E	Ghanzi, Botswana ...	21 50S	21 34 E
Garonne →, France	45 2N	0 36W	Ghazāl, Bahr el →,		
Garoua, Cameroon ..	9 19N	13 21 E	Sudan	9 31N	30 25 E
Gary, U.S.A.	41 36N	87 20W	Ghaziabad, India	28 42N	77 26 E
Garzê, China	31 38N	100 1 E	Ghazipur, India	25 38N	83 35 E
Gascogne, France ..	43 45N	0 20 E	Ghazni, Afghan.	33 30N	68 28 E
Gascogne, G. de,			Ghent = Gent,		
Europe	44 0N	2 0W	Belgium	51 2N	3 42 E
Gaspé, Canada	48 52N	64 30W	Gibraltar ■, Europe ..	36 7N	5 22W
Gaspé, C., Canada ..	48 48N	64 7W	Gibraltar, Str. of,		
Gaspé Pen., Canada	48 45N	65 40W	Medit. S.	35 55N	5 40W
Gatineau →, Canada	45 27N	75 42W	Gibson Desert,		
Gatun, Panama	9 16N	79 55W	Australia	24 0S	126 0 E
Gatun, L., Panama ..	9 7N	79 56W	Gifu, Japan	35 30N	136 45 E
Gauhati, India	26 10N	91 45 E	Gijón, Spain	43 32N	5 42W
Gävle, Sweden	60 40N	17 9 E	Gilgit, India	35 50N	74 15 E
Gawilgarh Hills, India	21 15N	76 45 E	Giridih, India	24 10N	86 21 E
Gaya, India	24 47N	85 4 E	Gironde →, France ..	45 32N	1 7W
Gaylord, U.S.A.	45 2N	84 41W	Gisborne, N.Z.	38 39S	178 5 E
Gaziantep, Turkey ...	37 6N	37 23 E	Giza, Egypt	30 0N	31 10 E
Gcuwa, S. Africa	32 20S	28 11 E	Gizhiga, Russia	62 3N	160 30 E
Gdańsk, Poland	54 22N	18 40 E	Glace Bay, Canada ..	46 11N	59 58W
Gdynia, Poland	54 35N	18 33 E	Gladstone, Australia ..	23 52S	151 16 E
Gebe, Indonesia	0 5N	129 25 E	Gladstone, U.S.A. ...	45 51N	87 1W
Gedser, Denmark ...	54 35N	11 55 E	Gladwin, U.S.A.	43 59N	84 29W
Geelong, Australia ..	38 10S	144 22 E	Glasgow, U.K.	55 51N	4 15W
Gejiu, China	23 20N	103 10 E	Glasgow, U.S.A.	37 0N	85 55W
Gelsenkirchen,			Glencoe, S. Africa ...	28 11S	30 11 E
Germany	51 32N	7 1 E	Glendale, U.S.A.	34 9N	118 15W
Geneva, Switz.	46 12N	6 9 E	Glens Falls, U.S.A. ..	43 19N	73 39W
Geneva, U.S.A.	42 52N	76 59W	Gliwice, Poland	50 22N	18 41 E
Geneva, L. = Léman,			Głogów, Poland	51 37N	16 5 E
L, Europe	46 26N	6 30 E	Giomma →, Norway	59 12N	10 57 E
Gennargentu, Mti. del,			Gloversville, U.S.A. ..	43 3N	74 21W
Italy	40 1N	9 19 E	Gniezno, Poland	52 30N	17 35 E
Genoa, Italy	44 25N	8 57 E	Go Cong, Vietnam ..	10 22N	106 40 E
Gent, Belgium	51 2N	3 42 E	Goa □, India	15 33N	73 59 E
George, S. Africa ...	33 58S	22 29 E	Gobabis, Namibia ...	22 30S	19 0 E
George Town,			Gobi, Asia	44 0N	111 0 E
Malaysia	5 25N	100 15 E	Godavari →, India ..	16 25N	82 18 E
Georgetown, Guyana	6 50N	58 12W	Goderich, Canada ..	43 45N	81 41W
Georgetown, U.S.A. ..	38 13N	84 33W	Godhra, India	22 49N	73 40 E
Georgia □, U.S.A. ...	32 50N	83 15W	Godthåb, Greenland ..	64 10N	51 35W
Georgia ■, Asia	42 0N	43 0 E	Gogama, Canada ...	47 35N	81 43W
Georgian B., Canada	45 15N	81 0W	Goiânia, Brazil	16 43S	49 20W
Gera, Germany	50 53N	12 4 E	Gold Coast, Australia	28 0S	153 25 E
Geraldton, Australia	28 48S	114 32 E	Gomel, Belarus	52 28N	31 0 E

Gomez Palacio

Greenville

Gómez Palacio,			
Mexico	25 40N	104 0W	
Gonabad, Iran	34 15N	58 45 E	
Gonda, India	27 9N	81 58 E	
Gonder, Ethiopia	12 39N	37 30 E	
Gondia, India	21 23N	80 10 E	
Good Hope, C. of,			
S. Africa	34 24S	18 30 E	
Gorakhpur, India	26 47N	83 23 E	
Gorkiy = Nizhniy			
Novgorod, Russia ..	56 20N	44 0 E	
Görlitz, Germany	51 9N	14 58 E	
Gorontalo, Indonesia	0 35N	123 5 E	
Gorzów Wielkopolski,			
Poland	52 43N	15 15 E	
Gota Canal, Sweden	58 30N	15 58 E	
Gotha, Germany	50 56N	10 42 E	
Göthenburg, Sweden	57 43N	11 59 E	
Gotland, Sweden ...	57 30N	18 33 E	
Göttingen, Germany .	51 31N	9 55 E	
Gouda, Netherlands ..	52 1N	4 42 E	
Gouin Res., Canada ..	48 35N	74 40W	
Goulburn, Australia ..	34 44S	149 44 E	
Governador Valadares,			
Brazil	18 15S	41 57W	
Gozo, Malta	36 3N	14 13 E	
Graaff-Reinet,			
S. Africa	32 13S	24 32 E	
Grahamstown,			
S. Africa	33 19S	26 31 E	
Grampian Mts., U.K. .	56 50N	4 0W	
Gran Canaria,			
Canary Is.	27 55N	15 35W	
Gran Chaco, S. Amer.	25 0S	61 0W	
Granada, Spain	37 10N	3 35W	
Granby, Canada	45 25N	72 45W	
Grand Bahama I.,			
Bahamas	26 40N	78 30W	
Grand Canyon, U.S.A.	36 3N	112 9W	
Grand Canyon			
National Park,			
U.S.A.	36 15N	112 30W	
Grand Cayman,			
Cayman Is.	19 20N	81 20W	
Grand Haven, U.S.A.	43 4N	86 13W	
Grand L., Canada ...	45 57N	66 7W	
Grand Manan I.,			
Canada	44 45N	66 52W	
Grand-Mère, Canada	46 36N	72 40W	
Grand Rapids, U.S.A.	42 58N	85 40W	
Grand St.-Bernard,			
Col du, Europe ...	45 50N	7 10 E	
Grande, Rio →,			
U.S.A.	25 58N	97 9W	

Grande de			
Santiago →,			
Mexico	21 36N	105 26W	
Grande Prairie,			
Canada	55 10N	118 50W	
Granville, U.S.A.	43 24N	73 16W	
Grasse, France	43 38N	6 56 E	
Graulhet, France	43 45N	1 59 E	
Grayling, U.S.A.	44 40N	84 43W	
Graz, Austria	47 4N	15 27 E	
Great Abaco I.,			
Bahamas	26 25N	77 10W	
Great Australian Bight,			
Australia	33 30S	130 0 E	
Great Barrier Reef,			
Australia	18 0S	146 50 E	
Great Basin, U.S.A. .	40 0N	117 0W	
Great Bear L., Canada	65 30N	120 0W	
Great Belt, Denmark .	55 20N	11 0 E	
Great Dividing Ra.,			
Australia	23 0S	146 0 E	
Great Falls, U.S.A. ..	47 30N	111 17W	
Great Inagua I.,			
Bahamas	21 0N	73 20W	
Great Karoo, S. Africa	31 55S	21 0 E	
Great Plains, N. Amer.	47 0N	105 0W	
Great Salt L., U.S.A. .	41 15N	112 40W	
Great Sandy Desert,			
Australia	21 0S	124 0 E	
Great Sangi, Indonesia	3 45N	125 30 E	
Great Slave L.,			
Canada	61 23N	115 38W	
Great Victoria Desert,			
Australia	29 30S	126 30 E	
Greater Antilles,			
W. Indies	17 40N	74 0W	
Greece ■, Europe ..	40 0N	23 0 E	
Greeley, U.S.A.	40 25N	104 42W	
Green →, U.S.A. ...	37 54N	87 30W	
Green B., U.S.A.	45 0N	87 30W	
Green Bay, U.S.A. ..	44 31N	88 0W	
Greencastle, U.S.A. .	39 38N	86 52W	
Greenfield, Ind., U.S.A.	39 47N	85 46W	
Greenfield, Mass.,			
U.S.A.	42 35N	72 36W	
Greenland ■, N. Amer.	66 0N	45 0W	
Greensboro, U.S.A. .	36 4N	79 48W	
Greensburg, Ind.,			
U.S.A.	39 20N	85 29W	
Greensburg, Pa.,			
U.S.A.	40 18N	79 33W	
Greenville, Maine,			
U.S.A.	45 28N	69 35W	
Greenville, Mich., U.S.A.	43 11N	85 15W	

Greenville Ohio

Hamadan

Greenville, Ohio, U.S.A.	40 6N 84 38W
Grenada ■, W. Indies	12 10N 61 40W
Grenoble, France ...	45 12N 5 42 E
Grey Ra., Australia ..	27 0S 143 30 E
Greymouth, N.Z.	42 29S 171 13 E
Greytown, S. Africa .	29 1S 30 36 E
Gris-Nez, C., France .	50 52N 1 35 E
Grodno, Belarus	53 42N 23 52 E
Groningen, Neths. ...	53 15N 6 35 E
Groot →, S. Africa .	33 45S 24 36 E
Groot Vis →, S. Africa	33 28S 27 5 E
Gross Glockner, Austria	47 5N 12 40 E
Groundhog →, Canada	48 45N 82 58W
Groznyy, Russia	43 20N 45 45 E
Grudziądz, Poland ..	53 30N 18 47 E
Guadalajara, Mexico .	20 40N 103 20W
Guadalajara, Spain ..	40 37N 3 12W
Guadalete →, Spain	36 35N 6 13W
Guadalquivir →, Spain	36 47N 6 22W
Guadarrama, Sierra de, Spain	41 0N 4 0W
Guadeloupe ■, W. Indies	16 20N 61 40W
Guadiana →, Portugal	37 14N 7 22W
Guadix, Spain	37 18N 3 11W
Guam ■, Pac. Oc. ..	13 27N 144 45 E
Guangdong □, China	23 0N 113 0 E
Guangxi Zhuangzu Zizhiqu □, China ..	24 0N 109 0 E
Guangzhou, China ..	23 5N 113 10 E
Guantánamo, Cuba .	20 10N 75 14W
Guaporé →, Brazil .	11 55S 65 4W
Guatemala, Guatemala	14 40N 90 22W
Guatemala ■, Cent. Amer.	15 40N 90 30W
Guayaquil, Ecuador .	2 15S 79 52W
Guaymas, Mexico ...	27 59N 110 54W
Guelph, Canada	43 35N 80 20W
Guéret, France	46 11N 1 51 E
Guilin, China	25 18N 110 15 E
Guinea ■, W. Afr. ...	10 20N 11 30W
Guinea, Gulf of, Atl. Oc.	3 0N 2 30 E
Guinea-Bissau ■, Africa	12 0N 15 0W
Guingamp, France ..	48 34N 3 10W
Guiyang, China	26 32N 106 40 E
Guizhou □, China ...	27 0N 107 0 E

Gujarat □, India	23 20N 71 0 E
Gujranwala, Pakistan	32 10N 74 12 E
Gujrat, Pakistan	32 40N 74 2 E
Gulbarga, India	17 20N 76 50 E
Gulf, The, Asia	27 0N 50 0 E
Guna, India	24 40N 77 19 E
Guntur, India	16 23N 80 30 E
Gurgaon, India	28 27N 77 1 E
Gurkha, Nepal	28 5N 84 40 E
Guyana ■, S. Amer. .	5 0N 59 0W
Guyenne, France ...	44 30N 0 40 E
Gwadar, Pakistan ...	25 10N 62 18 E
Gwalior, India	26 12N 78 10 E
Gweru, Zimbabwe ..	19 28S 29 45 E
Gyandzha, Azerbaijan	40 45N 46 20 E
Gympie, Australia ...	26 11S 152 38 E
Győr, Hungary	47 41N 17 40 E
Gyumri, Armenia	40 47N 43 50 E

H

Haarlem, Neths.	52 23N 4 39 E
Hachinohe, Japan ...	40 30N 141 29 E
Hadd, Ras al, Oman .	22 35N 59 50 E
Haeju, N. Korea	38 3N 125 45 E
Hafizabad, Pakistan .	32 5N 73 40 E
Hafnarfjörður, Iceland	64 4N 21 57W
Hagen, Germany	51 21N 7 27 E
Hagerstown, U.S.A. .	39 39N 77 43W
Hague, C. de la, France	49 44N 1 56W
Haguenau, France ..	48 49N 7 47 E
Haifa, Israel	32 46N 35 0 E
Haikou, China	20 1N 110 16 E
Hail, Si. Arabia	27 28N 41 45 E
Hailar, China	49 10N 119 38 E
Haileybury, Canada .	47 30N 79 38W
Hainan □, China	19 0N 109 30 E
Haiphong, Vietnam ..	20 47N 106 41 E
Haiti ■, W. Indies ...	19 0N 72 30W
Hakodate, Japan ...	41 45N 140 44 E
Halab, Syria	36 10N 37 15 E
Halberstadt, Germany	51 54N 11 3 E
Halden, Norway	59 9N 11 23 E
Haldwani, India	29 31N 79 30 E
Halifax, Canada	44 38N 63 35W
Halle, Germany	51 30N 11 56 E
Halmahera, Indonesia	0 40N 128 0 E
Halmstad, Sweden ..	56 41N 12 52 E
Hama, Syria	35 5N 36 40 E
Hamadan, Iran	34 52N 48 32 E

Hamamatsu

Ho Chi Min City

Hamamatsu, Japan	34 45N 137 45 E
Hamar, Norway	60 48N 11 7 E
Hamburg, Germany	53 33N 9 59 E
Hämeenlinna, Finland	61 0N 24 28 E
Hameln, Germany	52 6N 9 21 E
Hamersley Ra., Australia	22 0S 117 45 E
Hamilton, Bermuda	32 15N 64 45W
Hamilton, Canada	43 15N 79 50W
Hamilton, N.Z.	37 47S 175 19 E
Hamilton, U.S.A.	39 24N 84 34W
Hamm, Germany	51 40N 7 50 E
Hammerfest, Norway	70 39N 23 41 E
Hammond, U.S.A.	41 38N 87 30W
Hammonton, U.S.A.	39 39N 74 48W
Hancock, U.S.A.	47 8N 88 35W
Hangzhou, China	30 18N 120 11 E
Hannover, Germany	52 22N 9 46 E
Hanoi, Vietnam	21 5N 105 55 E
Hanover, U.S.A.	39 48N 76 59W
Haora, India	22 37N 88 20 E
Haparanda, Sweden	65 52N 24 8 E
Happy Valley-Goose Bay, Canada	53 15N 60 20W
Hapur, India	28 45N 77 45 E
Harare, Zimbabwe	17 43S 31 2 E
Harbin, China	45 48N 126 40 E
Harbor Beach, U.S.A.	43 51N 82 39W
Hardanger Fjord, Norway	60 5N 6 0 E
Harding, S. Africa	30 35S 29 55 E
Hari →, Indonesia	1 16S 104 5 E
Haridwar, India	29 58N 78 9 E
Haringhata →, Bangla.	22 0N 89 58 E
Härnösand, Sweden	62 38N 17 55 E
Harrisburg, U.S.A.	40 16N 76 53W
Harrismith, S. Africa	28 15S 29 8 E
Harrisonburg, U.S.A.	38 27N 78 52W
Harrisville, U.S.A.	44 39N 83 17W
Hart, U.S.A.	43 42N 86 22W
Hartford, Conn., U.S.A.	41 46N 72 41W
Hartford, Ky., U.S.A.	37 27N 86 55W
Harts →, S. Africa	28 24S 24 17 E
Harvey, U.S.A.	41 36N 87 50W
Haryana □, India	29 0N 76 10 E
Harz, Germany	51 38N 10 44 E
Hasa, Si. Arabia	26 0N 49 0 E
Hastings, U.S.A.	42 39N 85 17W
Hathras, India	27 36N 78 6 E
Hatteras, C., U.S.A.	35 14N 75 32W
Haugesund, Norway	59 23N 5 13 E
Havana, Cuba	23 8N 82 22W

Havel →, Germany	52 50N 12 3 E
Haverhill, U.S.A.	42 47N 71 5W
Hawaiian Is., Pac. Oc.	20 30N 156 0W
Hawkesbury, Canada	45 37N 74 37W
Hay River, Canada	60 51N 115 44W
Hazard, U.S.A.	37 15N 83 12W
Hazaribag, India	23 58N 85 26 E
Hazleton, U.S.A.	40 57N 75 59W
Hearst, Canada	49 40N 83 41W
Heath Pt., Canada	49 8N 61 40W
Hebei □, China	39 0N 116 0 E
Hechuan, China	30 2N 106 12 E
Heerlen, Netherlands	50 55N 5 58 E
Hefei, China	31 52N 117 18 E
Hegang, China	47 20N 130 19 E
Heidelberg, Germany	49 24N 8 42 E
Heilbron, S. Africa	27 16S 27 59 E
Heilbronn, Germany	49 9N 9 13 E
Heilongjiang □, China	48 0N 126 0 E
Hejaz, Si. Arabia	26 0N 37 30 E
Helgoland, Germany	54 10N 7 53 E
Helmand →, Afghan.	31 12N 61 34 E
Helsingborg, Sweden	56 3N 12 42 E
Helsinki, Finland	60 15N 25 3 E
Henan □, China	34 0N 114 0 E
Henderson, U.S.A.	37 50N 87 35W
Hengyang, China	26 52N 112 33 E
Henlopen, C., U.S.A.	38 48N 75 6W
Herat, Afghan.	34 20N 62 7 E
Herford, Germany	52 7N 8 39 E
Hermanus, S. Africa	34 27S 19 12 E
Hermosillo, Mexico	29 10N 111 0W
Hernád →, Hungary	47 56N 21 8 E
's-Hertogenbosch, Neths.	51 42N 5 17 E
Hessen □, Germany	50 30N 9 0 E
High Atlas, Morocco	32 30N 5 0W
Hildesheim, Germany	52 9N 9 56 E
Hillsdale, U.S.A.	41 56N 84 38W
Hilo, U.S.A.	19 44N 155 5W
Hilversum, Netherlands	52 14N 5 10 E
Himachal Pradesh □, India	31 30N 77 0 E
Himalaya, Asia	29 0N 84 0 E
Himeji, Japan	34 50N 134 40 E
Hindu Kush, Asia	36 0N 71 0 E
Hingoli, India	19 41N 77 15 E
Hinton, U.S.A.	37 40N 80 54W
Hiroshima, Japan	34 24N 132 30 E
Hisar, India	29 12N 75 45 E
Hispaniola, W. Indies	19 0N 71 0W
Hjälmarén, Sweden	59 18N 15 40 E
Ho Chi Minh City, Vietnam	10 58N 106 40 E

Hobart

Iguacu Falls

Hobart, Australia	42 50S 147 21 E
Hódmezővásárhely, Hungary	46 28N 20 22 E
Hoggar, Algeria	23 0N 6 30 E
Hohhot, China	40 52N 111 40 E
Hokkaidō □, Japan ..	43 30N 143 0 E
Holguín, Cuba	20 50N 76 20W
Hollams Bird I., Namibia	24 40S 14 30 E
Holland, U.S.A.	42 47N 86 7W
Homs, Syria	34 40N 36 45 E
Honduras ■, Cent. Amer.	14 40N 86 30W
Honduras, G. de, Caribbean	16 50N 87 0W
Hong Kong ■, Asia ..	22 11N 114 14 E
Hongha →, Vietnam ..	22 0N 104 0 E
Honiara, Solomon Is. .	9 27S 159 57 E
Honolulu, U.S.A.	21 19N 157 52W
Honshū, Japan	36 0N 138 0 E
Hooghly →, India ..	21 56N 88 4 E
Hoopeston, U.S.A. ..	40 28N 87 40W
Hoorn, Netherlands. .	52 38N 5 4 E
Hopetown, S. Africa ..	29 34S 24 3 E
Hopkinsville, U.S.A. .	36 52N 87 29W
Hormuz, Str. of, The Gulf	26 30N 56 30 E
Horn, C., Chile	55 50S 67 30W
Hornavan, Sweden ..	66 15N 17 30 E
Hornell, U.S.A.	42 20N 77 40W
Hornepayne, Canada ..	49 14N 84 48W
Horsham, Australia ..	36 44S 142 13 E
Hospitalet de Llobregat, Spain ..	41 21N 2 6 E
Hotan, China	37 25N 79 55 E
Houghton, U.S.A. ...	47 7N 88 34W
Houghton L., U.S.A. .	44 21N 84 44W
Houlton, U.S.A.	46 8N 67 51W
Houston, U.S.A.	29 46N 95 22W
Hovd, Mongolia	48 2N 91 37 E
Hövsgöl Nuur, Mongolia	51 0N 100 30 E
Howell, U.S.A.	42 36N 83 56W
Howick, S. Africa ...	29 28S 30 14 E
Howrah = Haora, India	22 37N 88 20 E
Hayanger, Norway ..	61 13N 6 4 E
Hradec Králové, Czech.	50 15N 15 50 E
Hron →, Slovak Rep. .	47 49N 18 45 E
Huainan, China	32 38N 116 58 E
Huambo, Angola	12 42S 15 54 E
Huancayo, Peru	12 5S 75 12W
Huangshi, China	30 10N 115 3 E

Hubei □, China	31 0N 112 0 E
Hudiksvall, Sweden ..	61 43N 17 10 E
Hudson →, U.S.A. ...	40 42N 74 2W
Hudson Bay, Canada ..	60 0N 86 0W
Hudson Falls, U.S.A. .	43 18N 73 35W
Hudson Str., Canada ..	62 0N 70 0W
Hue, Vietnam	16 30N 107 35 E
Huelva, Spain	37 18N 6 57W
Huesca, Spain	42 8N 0 25W
Hughenden, Australia	20 52S 144 10 E
Hull = Kingston upon Hull, U.K.	53 45N 0 21W
Hull, Canada	45 25N 75 44W
Humboldt →, U.S.A. .	39 59N 118 36W
Húnaflói, Iceland	65 50N 20 50W
Hunan □, China	27 30N 112 0 E
Hungary ■, Europe ..	47 20N 19 20 E
Hungnam, N. Korea ..	39 49N 127 45 E
Hunsrück, Germany ..	49 56N 7 27 E
Huntington, Ind., U.S.A.	40 53N 85 30W
Huntington, W. Va., U.S.A.	38 25N 82 27W
Huntsville, Canada ..	45 20N 79 14W
Huntsville, U.S.A. ...	34 44N 86 35W
Huron, L., U.S.A. ...	44 30N 82 40W
Húsavík, Iceland	66 3N 17 21W
Hwang-ho →, China ..	37 55N 118 50 E
Hyderabad, India ...	17 22N 78 29 E
Hyderabad, Pakistan ..	25 23N 68 24 E
Hyères, France	43 8N 6 9 E
Hyères, Is. d', France	43 0N 6 20 E

Ialomița →, Romania	44 42N 27 51 E
Iași, Romania	47 10N 27 40 E
Ibadan, Nigeria	7 22N 3 58 E
Ibagué, Colombia ...	4 20N 75 20W
Iberian Peninsula, Europe	40 0N 5 0W
Ibiza, Spain	38 54N 1 26 E
Iceland ■, Europe ..	64 45N 19 0W
Ichinomiya, Japan ...	35 18N 136 48 E
Idaho □, U.S.A.	45 0N 115 0W
Idar-Oberstein, Germany	49 43N 7 16 E
Ife, Nigeria	7 30N 4 31 E
Iglésias, Italy	39 19N 8 32 E
Ignace, Canada	49 30N 91 40W
Iguaçu Falls, Brazil ..	25 41S 54 26W

Iisalmi

Jahrom

Iisalmi, Finland	63 32N	27 10 E
Ijsselmeer, Neths. ..	52 45N	5 20 E
Ikerre-Ekiti, Nigeria ..	7 25N	5 19 E
Ila, Nigeria	8 0N	4 39 E
Ile-de-France, France	49 0N	2 20 E
Ilesha, Nigeria	7 37N	4 40 E
Ilhéus, Brazil	14 49S	39 2W
Ili →, Kazakhstan ..	45 53N	77 10 E
Iller →, Germany ..	48 23N	9 58 E
Illinois □, U.S.A.	40 15N	89 30W
Iloilo, Phil.	10 45N	122 33 E
Ilorin, Nigeria	8 30N	4 35 E
Imperatriz, Brazil	5 30S	47 29W
Imphal, India	24 48N	93 56 E
Inari, L., Finland	69 0N	28 0 E
Inchon, S. Korea	37 27N	126 40 E
Incomáti →, Mozam.	25 46S	32 43 E
Indals →, Sweden ..	62 36N	17 30 E
India ■, Asia	20 0N	78 0 E
Indiana, U.S.A.	40 37N	79 9W
Indiana □, U.S.A. ...	40 0N	86 0W
Indianapolis, U.S.A. .	39 46N	86 9W
Indigirka →, Russia	70 48N	148 54 E
Indonesia ■, Asia ...	5 0S	115 0 E
Indore, India	22 42N	75 53 E
Indre →, France	47 16N	0 11 E
Indus →, Pakistan ..	24 20N	67 47 E
Ingolstadt, Germany .	48 46N	11 26 E
Inn →, Austria	48 35N	13 28 E
Inner Mongolia □, China	42 0N	112 0 E
Innsbruck, Austria ...	47 16N	11 23 E
Inowroclaw, Poland ..	52 50N	18 12 E
Insein, Burma	16 50N	96 5 E
Interlaken, Switz. ...	46 41N	7 50 E
Inuvik, Canada	68 16N	133 40W
Invercargill, N.Z.	46 24S	168 24 E
Inverness, U.K.	57 29N	4 13W
Ionia, U.S.A.	42 59N	85 4W
Ionian Is., Greece ...	38 40N	20 0 E
Ionian Sea, Medit. S.	37 30N	17 30 E
Iowa □, U.S.A.	42 18N	93 30W
Iowa City, U.S.A. ...	41 40N	91 32W
Ipoh, Malaysia	4 35N	101 5 E
Ipswich, U.K.	52 4N	1 10 E
Iquique, Chile	20 19S	70 5W
Iquitos, Peru	3 45S	73 10W
Iráklion, Greece	35 20N	25 12 E
Iran ■, Asia	33 0N	53 0 E
Iran Ra., Malaysia ...	2 20N	114 50 E
Irapuato, Mexico	20 40N	101 30W
Iraq ■, Asia	33 0N	44 0 E
Ireland ■, Europe ...	53 50N	7 52W

Irian Jaya □, Indonesia	4 0S	137 0 E
Iringa, Tanzania	7 48S	35 43 E
Irish Sea, U.K.	53 38N	4 48W
Irkutsk, Russia	52 18N	104 20 E
Iron Gate, Europe ...	44 42N	22 30 E
Iron Mountain, U.S.A.	45 49N	88 4W
Ironton, U.S.A.	38 32N	82 41W
Irrawaddy →, Burma	15 50N	95 6 E
Irtysk →, Russia ...	61 4N	68 52 E
Ísafjörður, Iceland ...	66 5N	23 9W
Isar →, Germany ..	48 48N	12 57 E
Isère →, France ...	44 59N	4 51 E
Iseyin, Nigeria	8 0N	3 36 E
Ishpeming, U.S.A. ...	46 29N	87 40W
İskenderun, Turkey ..	36 32N	36 10 E
Islamabad, Pakistan .	33 40N	73 10 E
Island Pond, U.S.A. .	44 49N	71 53W
Ismâ'îliya, Egypt	30 37N	32 18 E
Israel ■, Asia	32 0N	34 50 E
Issoire, France	45 32N	3 15 E
İstanbul, Turkey	41 0N	29 0 E
Istres, France	43 31N	4 59 E
Istria, Croatia	45 10N	14 0 E
Itaipu Dam, Brazil ...	25 30S	54 30W
Italy ■, Europe	42 0N	13 0 E
Ithaca, U.S.A.	42 27N	76 30W
Ivanava, Belarus	52 7N	25 29 E
Ivano-Frankovsk, Ukraine	48 40N	24 40 E
Ivanovo, Russia	57 5N	41 0 E
Ivory Coast ■, Africa	7 30N	5 0W
Ivujivik, Canada	62 24N	77 55W
Iwakū, Japan	37 3N	140 55 E
Iwo, Nigeria	7 39N	4 9 E
Ixopo, S. Africa	30 11S	30 5 E
Izhevsk, Russia	56 51N	53 14 E
İzmir, Turkey	38 25N	27 8 E

J

Jabalpur, India	23 9N	79 58 E
Jackson, Ky., U.S.A. .	37 33N	83 23W
Jackson, Mich., U.S.A.	42 15N	84 24W
Jackson, Miss., U.S.A.	32 18N	90 12W
Jacksonville, U.S.A. .	30 20N	81 39W
Jacobabad, Pakistan	28 20N	68 29 E
Jaén, Spain	37 44N	3 43W
Jaffna, Sri Lanka	9 45N	80 2 E
Jagersfontein, S. Africa	29 44S	25 27 E
Jahrom, Iran	28 30N	53 31 E

Jaipur

Kalgoorlie-Boulder

Jaipur, India	27 0N 75 50 E
Jakarta, Indonesia ..	6 9S 106 49 E
Jalalabad, Afghan. ..	34 30N 70 29 E
Jalgaon, India	21 0N 75 42 E
Jalna, India	19 48N 75 38 E
Jalpaiguri, India	26 32N 88 46 E
Jamaica ■, W. Indies	18 10N 77 30W
Jamalpur, Bangla.	24 52N 89 56 E
Jamalpur, India	25 18N 86 28 E
Jambi, Indonesia	1 38S 103 30 E
James B., Canada ..	51 30N 80 0W
Jamestown, Ky., U.S.A.	36 59N 85 4W
Jamestown, N.Y., U.S.A.	42 6N 79 14W
Jammu, India	32 43N 74 54 E
Jammu & Kashmir □, India	34 25N 77 0 E
Jamnagar, India	22 30N 70 6 E
Jamshedpur, India ..	22 44N 86 12 E
Jaora, India	23 40N 75 10 E
Japan ■, Asia	36 0N 136 0 E
Japan, Sea of, Asia ..	40 0N 135 0 E
Japurá →, Brazil ...	3 8S 65 46W
Jask, Iran	25 38N 57 45 E
Jaunpur, India	25 46N 82 44 E
Java, Indonesia	7 0S 110 0 E
Java Sea, Indonesia ..	4 35S 107 15 E
Jedda, Si. Arabia	21 29N 39 10 E
Jeffersonville, U.S.A.	38 17N 85 44W
Jelenia Góra, Poland	50 50N 15 45 E
Jena, Germany	50 54N 11 35 E
Jerez de la Frontera, Spain	36 41N 6 7W
Jersey City, U.S.A. ..	40 44N 74 4W
Jerusalem, Israel	31 47N 35 10 E
Jessore, Bangla.	23 10N 89 10 E
Jhang Maghiana, Pakistan	31 15N 72 22 E
Jhansi, India	25 30N 78 36 E
Jhelum, Pakistan	33 0N 73 45 E
Jhelum →, Pakistan	31 20N 72 10 E
Jiamusi, China	46 40N 130 26 E
Jian, China	27 6N 114 59 E
Jiangsu □, China	33 0N 120 0 E
Jiangxi □, China	27 30N 116 0 E
Jihlava →, Czech. ...	48 55N 16 36 E
Jilin, China	43 44N 126 30 E
Jilin □, China	44 0N 127 0 E
Jima, Ethiopia	7 40N 36 47 E
Jinan, China	36 38N 117 1 E
Jinja, Uganda	0 25N 33 12 E
Jinzhou, China	41 5N 121 3 E
Jixi, China	45 20N 130 50 E

João Pessoa, Brazil .	7 10S 34 52W
Jodhpur, India	26 23N 73 8 E
Johannesburg, S. Africa	26 10S 28 2 E
Johnson City, U.S.A.	42 7N 75 58W
Jonestown, U.S.A. ..	40 20N 78 55W
Johor Baharu, Malaysia	1 28N 103 46 E
Joliet, U.S.A.	41 32N 88 5W
Joliette, Canada	46 3N 73 24W
Jolo, Phil.	6 0N 121 0 E
Jönköping, Sweden ..	57 45N 14 10 E
Jonquière, Canada ..	48 27N 71 14W
Jordan ■, Asia	31 0N 36 0 E
Jos, Nigeria	9 53N 8 51 E
Juan de Fuca Str., Canada	48 15N 124 0W
Juiz de Fora, Brazil ..	21 43S 43 19W
Jullundur, India	31 20N 75 40 E
Junagadh, India	21 30N 70 30 E
Juneau, U.S.A.	58 18N 134 25W
Junggar Pendi, China	44 30N 86 0 E
Jupiter →, Canada ..	49 29N 63 37W
Jura, Europe	46 40N 6 5 E
Jutland, Denmark ...	56 25N 9 30 E
Jyväskylä, Finland ..	62 14N 25 50 E

K

K2, Pakistan	35 58N 76 32 E
Kabardino Balkaria □, Russia	43 30N 43 30 E
Kābul, Afghan.	34 28N 69 11 E
Kabwe, Zambia	14 30S 28 29 E
Kachin □, Burma ...	26 0N 97 30 E
Kaduna, Nigeria	10 30N 7 21 E
Kaesong, N. Korea ..	37 58N 126 35 E
Kagoshima, Japan ..	31 35N 130 23 E
Kai Is., Indonesia ...	5 55S 132 45 E
Kaifeng, China	34 49N 114 21 E
Kaiserslautern, Germany	49 26N 7 45 E
Kaitaia, N.Z.	35 8S 173 17 E
Kajaani, Finland	64 17N 27 46 E
Kakinada, India	16 57N 82 11 E
Kalahari, Africa	24 0S 21 30 E
Kalamazoo, U.S.A. ..	42 17N 85 35W
Kalamazoo →, U.S.A.	42 40N 86 10W
Kalemie, Zaïre	5 55S 29 9 E
Kalgoorlie-Boulder, Australia	30 40S 121 22 E

Kalimantan

Kenosha

Kalimantan, Indonesia	0 0 114 0 E
Kaliningrad, Russia ..	54 42N 20 32 E
Kalisz, Poland	51 45N 18 8 E
Kalkaska, U.S.A.	44 44N 85 11W
Kalmar, Sweden	56 40N 16 20 E
Kalmykia □, Russia ..	46 5N 46 1 E
Kaluga, Russia	54 35N 36 10 E
Kama →, Russia ...	55 45N 52 0 E
Kamchatka, Russia ..	57 0N 160 0 E
Kamina, Zaïre	8 45S 25 0 E
Kamloops, Canada ..	50 40N 120 20W
Kampala, Uganda ...	0 20N 32 30 E
Kampuchea ■ =	
Cambodia ■, Asia	12 15N 105 0 E
Kamyans-Podilskyy,	
Ukraine	48 45N 26 40 E
Karanga, Zaïre	5 55S 22 18 E
Kanawha →, U.S.A.	38 50N 82 9W
Kanazawa, Japan ...	36 30N 136 38 E
Kanchenjunga, Nepal	27 50N 88 10 E
Kanchipuram, India ..	12 52N 79 45 E
Kandy, Sri Lanka ...	7 18N 80 43 E
Kane, U.S.A.	41 40N 78 49W
Kangean Is., Indonesia	6 55S 115 23 E
Kanin Pen., Russia ..	68 0N 45 0 E
Kankakee, U.S.A. ...	41 7N 87 52W
Kankakee →, U.S.A.	41 23N 88 15W
Kankan, Guinea	10 23N 9 15W
Kano, Nigeria	12 2N 8 30 E
Kanpur, India	26 28N 80 20 E
Kansas □, U.S.A. ...	38 30N 99 0W
Kansas City, Kans.,	
U.S.A.	39 7N 94 38W
Kansas City, Mo.,	
U.S.A.	39 6N 94 35W
Kanye, Botswana ...	24 55S 25 28 E
Kaohsiung, Taiwan ..	22 35N 120 16 E
Kaolack, Senegal ...	14 5N 16 8W
Kaposvár, Hungary ..	46 25N 17 47 E
Kapuas →, Indonesia	0 25S 109 20 E
Kapuas Hulu Ra.,	
Malaysia	1 30N 113 30 E
Kapuskasing, Canada	49 25N 82 30W
Kara Bogaz Gol,	
Turkmenistan	41 0N 53 30 E
Kara Kum,	
Turkmenistan	39 30N 60 0 E
Kara Sea, Russia ...	75 0N 70 0 E
Karachi, Pakistan ...	24 53N 67 0 E
Karaganda,	
Kazakhstan	49 50N 73 10 E
Karakoram Ra.,	
Pakistan	35 30N 77 0 E
Karasburg, Namibia .	28 0S 18 44 E

Karbala, Iraq	32 36N 44 3 E
Karelia □, Russia ...	65 30N 32 30 E
Karimata Is., Indonesia	1 25S 109 0 E
Karimunjawa Is.,	
Indonesia	5 50S 110 30 E
Karlskrona, Sweden ..	56 10N 15 35 E
Karlsruhe, Germany ..	49 0N 8 23 E
Karlstad, Sweden ...	59 23N 13 30 E
Karnal, India	29 42N 77 2 E
Karnataka □, India ..	13 15N 77 0 E
Kärnten □, Austria ..	46 52N 13 30 E
Karsakpay,	
Kazakhstan	47 55N 66 40 E
Kasai →, Zaïre	3 30S 16 10 E
Kashan, Iran	34 5N 51 30 E
Kashi, China	39 30N 76 2 E
Kassalâ, Sudan	15 30N 36 0 E
Kassel, Germany ...	51 18N 9 26 E
Kasur, Pakistan	31 5N 74 25 E
Katha, Burma	24 10N 96 30 E
Katihar, India	25 34N 87 36 E
Katmandu, Nepal ...	27 45N 85 20 E
Katowice, Poland ...	50 17N 19 5 E
Katsina, Nigeria	13 0N 7 32 E
Kattegat, Denmark ..	57 0N 11 20 E
Kauai, U.S.A.	22 3N 159 30W
Kaukauna, U.S.A. ...	44 17N 88 17W
Kaunas, Lithuania ...	54 54N 23 54 E
Kavála, Greece	40 57N 24 28 E
Kawagoe, Japan	35 55N 139 29 E
Kawardha, India	22 0N 81 17 E
Kawasaki, Japan	35 35N 139 42 E
Kayes, Mali	14 25N 11 30W
Kayseri, Turkey	38 45N 35 30 E
Kazakhstan ■, Asia .	50 0N 70 0 E
Kazan, Russia	55 50N 49 10 E
Kazerun, Iran	29 38N 51 40 E
Kebnekaise, Sweden	67 53N 18 33 E
Kecskemét, Hungary	46 57N 19 42 E
Kediri, Indonesia	7 51S 112 1 E
Keene, U.S.A.	42 56N 72 17W
Keetmanshoop,	
Namibia	26 35S 18 8 E
Kefallinia, Greece ...	38 20N 20 30 E
Keflavík, Iceland	64 2N 22 35W
Kelang, Malaysia	3 2N 101 26 E
Kelowna, Canada ...	49 50N 119 25W
Kemerovo, Russia ...	55 20N 86 5 E
Kemi, Finland	65 44N 24 34 E
Kemi →, Finland ...	65 47N 24 32 E
Kendari, Indonesia ..	3 50S 122 30 E
Kenhardt, S. Africa ..	29 19S 21 12 E
Kenitra, Morocco ...	34 15N 6 40W
Kenosha, U.S.A.	42 35N 87 49W

Kent

Kent, U.S.A.	41 9N	81 22W
Kenton, U.S.A.	40 39N	83 37W
Kentucky □, U.S.A. .	37 0N	84 0W
Kentucky →, U.S.A. .	38 41N	85 11W
Kentville, Canada ...	45 6N	64 29W
Kenya ■, Africa	1 0N	38 0 E
Kenya, Mt., Kenya ..	0 10S	37 18 E
Kerala □, India	11 0N	76 15 E
Kerch, Ukraine	45 20N	36 20 E
Kerinci, Indonesia ...	1 40S	101 15 E
Kermadec Trench, Pac. Oc.	30 30S	176 0W
Kerman, Iran	30 15N	57 1 E
Kestell, S. Africa	28 17S	28 42 E
Ketchikan, U.S.A. ...	55 21N	131 39W
Kewaunee, U.S.A. ...	44 27N	87 31W
Keweenaw B., U.S.A. .	47 0N	88 15W
Keweenaw Pen., U.S.A.	47 30N	88 0W
Keweenaw Pt., U.S.A. .	47 25N	87 43W
Key West, U.S.A. ...	24 33N	81 48W
Keyser, U.S.A.	39 26N	78 59W
Khabarovsk, Russia .	48 30N	135 5 E
Khairpur, Pakistan ..	27 32N	68 49 E
Khamas Country, Botswana	21 45S	26 30 E
Khandwa, India	21 49N	76 22 E
Khanewal, Pakistan .	30 20N	71 55 E
Khaniá, Greece	35 30N	24 4 E
Kharagpur, India	22 20N	87 25 E
Khargon, India	21 45N	75 40 E
Kharkov, Ukraine ...	49 58N	36 20 E
Khartoum, Sudan ...	15 31N	32 35 E
Khaskovo, Bulgaria ..	41 56N	25 30 E
Khatanga, Russia ...	72 0N	102 20 E
Kherson, Ukraine ...	46 35N	32 35 E
Khmelnitskiy, Ukraine	49 23N	27 0 E
Khorixas, Namibia ..	20 16S	14 59 E
Khorramshahr, Iran ..	30 29N	48 15 E
Khouribga, Morocco .	32 58N	6 57W
Khulna, Bangla.	22 45N	89 34 E
Khulna □, Bangla. ..	22 25N	89 35 E
Khumago, Botswana	20 26S	24 32 E
Khushab, Pakistan ..	32 20N	72 20 E
Khuzdar, Pakistan ...	27 52N	66 30 E
Kicking Horse Pass, Canada	51 28N	116 16W
Kiel, Germany	54 19N	10 8 E
Kiel Canal → = Nord-Ostsee- Kanal →, Germany	54 12N	9 32 E
Kielce, Poland	50 52N	20 42 E
Kieler Bucht, Germany	54 35N	10 25 E
Kiev, Ukraine	50 30N	30 28 E

Knoxville

Kigali, Rwanda	1 59S	30 4 E
Kigoma-Ujiji, Tanzania	4 55S	29 36 E
Kikwit, Zaïre	5 0S	18 45 E
Kilimanjaro, Tanzania	3 7S	37 20 E
Kimberley, S. Africa .	28 43S	24 46 E
Kimberley Plateau, Australia	16 20S	127 0 E
Kincardine, Canada .	44 10N	81 40W
Kindu, Zaïre	2 55S	25 50 E
King William's Town, S. Africa	32 51S	27 22 E
Kingston, Canada ...	44 14N	76 30W
Kingston, Jamaica ..	18 0N	76 50W
Kingston, N.Y., U.S.A.	41 56N	73 59W
Kingston, Pa., U.S.A.	41 16N	75 54W
Kingston upon Hull, U.K.	53 45N	0 21W
Kingstown, St. Vincent	13 10N	61 10W
Kinshasa, Zaïre	4 20S	15 15 E
Kirensk, Russia	57 50N	107 55 E
Kirgiz Steppe, Eurasia	50 0N	55 0 E
Kiribati ■, Pac. Oc. .	5 0S	180 0 E
Kirkenes, Norway ...	69 40N	30 5 E
Kirkland Lake, Canada	48 9N	80 2W
Kirkuk, Iraq	35 30N	44 21 E
Kirkwood, S. Africa ..	33 22S	25 15 E
Kirov, Russia	58 35N	49 40 E
Kirovograd, Ukraine .	48 35N	32 20 E
Kirthar Range, Pakistan	27 0N	67 0 E
Kiruna, Sweden	67 52N	20 15 E
Kisangani, Zaïre	0 35N	25 15 E
Kishanganj, India ...	26 3N	88 14 E
Kishinev, Moldova ..	47 0N	26 50 E
Kisumu, Kenya	0 3S	34 45 E
Kitakyūshū, Japan ..	33 50N	130 50 E
Kitchener, Canada ..	43 27N	80 29W
Kithira, Greece	36 8N	23 0 E
Kitikmeot □, Canada	70 0N	110 0W
Kitimat, Canada	54 3N	128 38W
Kittanning, U.S.A. ...	40 49N	79 31W
Kitwe, Zambia	12 54S	28 13 E
Kivu, L., Zaïre	1 48S	29 0 E
Kladno, Czech.	50 10N	14 7 E
Klagenfurt, Austria ..	46 38N	14 20 E
Klar →, Sweden ...	59 23N	13 32 E
Klawer, S. Africa	31 44S	18 36 E
Klerksdorp, S. Africa	26 53S	26 38 E
Klipplaat, S. Africa ..	33 1S	24 22 E
Klondike, Canada ...	64 0N	139 26W
Klyuchevsk Vol., Russia	55 50N	160 30 E
Knossós, Greece ...	35 16N	25 10 E
Knoxville, U.S.A.	35 58N	83 55W

Knysna,s

Kure

Knysna, S. Africa	...	34	2S	23	2 E
Kôbe, Japan	.....	34	45N	135	10 E
Koblenz, Germany	..	50	21N	7	36 E
Kobroor, Indonesia	..	6	10S	134	30 E
Koch Bihar, India	...	26	22N	89	29 E
Kodiak I., U.S.A.	.....	57	30N	152	45W
Koffiefontein, S. Africa		29	30S	25	0 E
Koforidua, Ghana	...	6	3N	0	17W
Koh-i-Bâbâ, Afghan.	..	34	30N	67	0 E
Kohat, Pakistan	....	33	40N	71	29 E
Kokchetav, Kazakhstan	.....	53	20N	69	25 E
Kokomo, U.S.A.	....	40	29N	86	8W
Kokstad, S. Africa	...	30	32S	29	29 E
Kola Pen., Russia	...	67	30N	38	0 E
Kolar, India	.....	13	12N	78	15 E
Kolguyev I., Russia	..	69	20N	48	30 E
Kolhapur, India	.....	16	43N	74	15 E
Kolomna, Russia	....	55	8N	38	45 E
Kolwezi, Zaïre	.....	10	40S	25	25 E
Kolyma →, Russia	..	69	30N	161	0 E
Kolyma Ra., Russia	..	63	0N	157	0 E
Komandorskiye Is., Russia	.....	55	0N	167	0 E
Komatipoort, S. Africa		25	25S	31	55 E
Komi □, Russia	....	64	0N	55	0 E
Kompong Cham, Cambodia	.....	12	0N	105	30 E
Kompong Chhnang, Cambodia	.....	12	20N	104	35 E
Kompong Som, Cambodia	.....	10	38N	103	30 E
Komsomolets I., Russia	.....	80	30N	95	0 E
Komsomolsk, Russia		50	30N	137	0 E
Konin, Poland	.....	52	12N	18	15 E
Konya, Turkey	.....	37	52N	32	35 E
Korce, Albania	.....	40	37N	20	50 E
Korea, North ■, Asia		40	0N	127	0 E
Korea, South ■, Asia		36	0N	128	0 E
Korea Strait, Asia	...	34	0N	129	30 E
Kōriyama, Japan	....	37	24N	140	23 E
Korla, China	.....	41	45N	86	4 E
Körös →, Hungary	..	46	43N	20	12 E
Kortrijk, Belgium	....	50	50N	3	17 E
Kos, Greece	.....	36	50N	27	15 E
Košice, Slovak Rep.	..	48	42N	21	15 E
Kosovo □, Serbia, Yug.	.....	42	30N	21	0 E
Kosti, Sudan	.....	13	8N	32	43 E
Kostroma, Russia	...	57	50N	40	58 E
Koszalin, Poland	....	54	11N	16	8 E
Kota, India	.....	25	14N	75	49 E
Kota Baharu, Malaysia		6	7N	102	14 E

Kota Kinabalu, Malaysia	.....	6	0N	116	4 E
Kotka, Finland	.....	60	28N	26	58 E
Kotri, Pakistan	.....	25	22N	68	22 E
Kotuy →, Russia	...	71	54N	102	6 E
Kounradskiy, Kazakhstan	.....	46	59N	75	0 E
Kra, Isthmus of, Thailand	.....	10	15N	99	30 E
Kragujevac, Serbia, Yug.	.....	44	2N	20	56 E
Krajina, Bos.-H.	....	44	45N	16	35 E
Kraków, Poland	....	50	4N	19	57 E
Krasnodar, Russia	..	45	5N	39	0 E
Krasnoturinsk, Russia		59	46N	60	12 E
Krasnovodsk, Turkmenistan	.....	40	5N	53	5 E
Krasnoyarsk, Russia	..	56	8N	93	0 E
Kratie, Cambodia	...	12	32N	106	10 E
Krefeld, Germany	...	51	20N	6	33 E
Kremenchug, Ukraine		49	5N	33	25 E
Krishna →, India	...	15	57N	80	59 E
Krishnanagar, India	..	23	24N	88	33 E
Kristiansand, Norway		58	8N	8	1 E
Kristiansund, Norway		63	7N	7	45 E
Krivoy Rog, Ukraine	..	47	51N	33	20 E
Kroonstad, S. Africa	..	27	43S	27	19 E
Krosno, Poland	.....	49	42N	21	46 E
Kruger Nat. Park, S. Africa	.....	23	30S	31	40 E
Krugersdorp, S. Africa		26	5S	27	46 E
Kruisfontein, S. Africa		33	59S	24	43 E
Kruševac, Serbia, Yug.		43	35N	21	28 E
Kuala Lumpur, Malaysia	.....	3	9N	101	41 E
Kuala Terengganu, Malaysia	.....	5	20N	103	8 E
Kualakapuas, Indonesia	.....	2	55S	114	20 E
Kucing, Malaysia	...	1	33N	110	25 E
Kudat, Malaysia	....	6	55N	116	55 E
Kumanovo, Macedonia		42	9N	21	42 E
Kumasi, Ghana	.....	6	41N	1	38W
Kumayri = Gyumri, Armenia	.....	40	47N	43	50 E
Kumbakonam, India	..	10	58N	79	25 E
Kunlun Shan, Asia	..	36	0N	86	30 E
Kunming, China	....	25	1N	102	41 E
Kuopio, Finland	.....	62	53N	27	35 E
Kupang, Indonesia	..	10	19S	123	39 E
Kür →, Azerbaijan	..	39	29N	49	15 E
Kurashiki, Japan	....	34	40N	133	50 E
Kurdistan, Asia	.....	37	20N	43	30 E
Kure, Japan	.....	34	14N	132	32 E

Kurgan

Kurgan, Russia	55 26N	65 18 E
Kuril Is., Russia	45 0N	150 0 E
Kurnool, India	15 45N	78 0 E
Kursk, Russia	51 42N	36 11 E
Kuruman, S. Africa ..	27 28S	23 28 E
Kuruman →, S. Africa	26 56S	20 39 E
Kurume, Japan	33 15N	130 30 E
Kushiro, Japan	43 0N	144 25 E
Kushtia, Bangla.	23 55N	89 5 E
Kütahya, Turkey	39 30N	30 2 E
Kutaisi, Georgia	42 19N	42 40 E
Kutch, Gulf of, India .	22 50N	69 15 E
Kutch, Rann of, India	24 0N	70 0 E
Kuwait, Kuwait	29 30N	48 0 E
Kuwait ■, Asia	29 30N	47 30 E
Kuybyshev = Samara, Russia	53 8N	50 6 E
KwaMashu, S. Africa	29 45S	30 58 E
Kwangju, S. Korea ..	35 9N	126 54 E
Kyōto, Japan	35 0N	135 45 E
Kyrgyzstan ■, Asia ..	42 0N	75 0 E
Kyūshū, Japan	33 0N	131 0 E
Kyzyl Kum, Uzbekistan	42 30N	65 0 E
Kzyl-Orda, Kazakhstan	44 48N	65 28 E

L

La Chorrera, Panama	8 50N	79 50W
La Coruña, Spain ...	43 20N	8 25W
La Mancha, Spain ...	39 10N	2 54W
La Paz, Bolivia	16 20S	68 10W
La Perouse Str., Asia	45 40N	142 0 E
La Plata, Argentina ..	35 0S	57 55W
La Porte, U.S.A.	41 36N	86 43W
La Rioja □, Spain ...	42 20N	2 20W
La Roche-sur-Yon, France	46 40N	1 25W
La Rochelle, France ..	46 10N	1 9W
La Sarre, Canada ...	48 45N	79 15W
La Spézia, Italy	44 7N	9 50 E
La Tuque, Canada ..	47 30N	72 50W
Labé, Guinea	11 24N	12 16W
Labrador □, Canada	53 20N	61 0W
Labuk B., Malaysia ..	6 10N	117 50 E
Lac-Mégantic, Canada	45 35N	70 53W
Laccadive Is. = Lakshadweep Is., Ind. Oc.	10 0N	72 30 E
Lachine, Canada	45 30N	73 40W

Lausanne

Laconia, U.S.A.	43 32N	71 28W
Ladakh Ra., India ...	34 0N	78 0 E
Ladoga, L., Russia ..	61 15N	30 30 E
Ladybrand, S. Africa .	29 9S	27 29 E
Ladysmith, S. Africa .	28 32S	29 46 E
Lae, Papua N. G. ...	6 40S	147 2 E
Lafayette, Ind., U.S.A.	40 25N	86 54W
Lafayette, La., U.S.A.	30 14N	92 1W
Lagos, Nigeria	6 25N	3 27 E
Lagos, Portugal	37 5N	8 41W
Lahn →, Germany .	50 19N	7 37 E
Lahore, Pakistan	31 32N	74 22 E
Lahti, Finland	60 58N	25 40 E
Laingsburg, S. Africa	33 9S	20 52 E
Lake Charles, U.S.A.	30 14N	93 13W
Lakewood, U.S.A. ...	41 29N	81 48W
Lakshadweep Is., Ind. Oc.	10 0N	72 30 E
Lamon Bay, Phil. ...	14 30N	122 20 E
Lancaster, N.H., U.S.A.	44 29N	71 34W
Lancaster, Pa., U.S.A.	40 2N	76 19W
Lancaster Sd., Canada	74 13N	84 0W
Landes, France	44 0N	1 0W
Land's End, U.K. ...	50 4N	5 44W
Langres, France	47 52N	5 20 E
Langres, Plateau de, France	47 45N	5 3 E
Languedoc, France ..	43 58N	3 55 E
Lannion, France	48 46N	3 29W
L'Annonciation, Canada	46 25N	74 55W
L'Anse, U.S.A.	46 45N	88 27W
Lansing, U.S.A.	42 44N	84 33W
Lanzhou, China	36 1N	103 52 E
Laoag, Phil.	18 7N	120 34 E
Laon, France	49 33N	3 35 E
Laos ■, Asia	17 45N	105 0 E
Lapeer, U.S.A.	43 3N	83 19W
Lapland, Europe	68 7N	24 0 E
Laptev Sea, Russia ..	76 0N	125 0 E
Laredo, U.S.A.	27 30N	99 30W
Lárisa, Greece	39 36N	22 27 E
Larvik, Norway	59 4N	10 0 E
Las Palmas, Canary Is.	28 7N	15 26W
Las Vegas, U.S.A. ...	36 10N	115 9W
Lashio, Burma	22 56N	97 45 E
Latakia, Syria	35 30N	35 45 E
Latina, Italy	41 28N	12 52 E
Latvia ■, Europe ...	56 50N	24 0 E
Launceston, Australia	41 24S	147 8 E
Laurentian Plateau, Canada	52 0N	70 0W
Lausanne, Switz. ...	46 32N	6 38 E

Laut

Laut, Indonesia	4 45N 108 0 E
Lauzon, Canada	46 48N 71 10W
Laval, France	48 4N 0 48W
Lawrence, U.S.A.	42 43N 71 10W
Layla, Si. Arabia	22 10N 46 40 E
Lazio □, Italy	42 10N 12 30 E
Le Creusot, France ..	46 48N 4 24 E
Le Havre, France	49 30N 0 5 E
Le Mans, France	48 0N 0 10 E
Le Puy-en-Velay, France	45 3N 3 52 E
Leamington, Canada ..	42 3N 82 36W
Lebanon, Ind., U.S.A. ..	40 3N 86 28W
Lebanon, Ky., U.S.A. ...	37 34N 85 15W
Lebanon, Pa., U.S.A. ...	40 20N 76 26W
Lebanon ■, Asia	34 0N 36 0 E
Lecce, Italy	40 23N 18 11 E
Leduc, Canada	53 15N 113 30W
Leeds, U.K.	53 48N 1 33W
Leeuwarden, Netherlands ..	53 15N 5 48 E
Leeuwin, C., Australia ..	34 20S 115 9 E
Leeward Is., Atl. Oc. ..	16 30N 63 30W
Leganés, Spain	40 19N 3 45W
Legnica, Poland	51 12N 16 10 E
Leh, India	34 9N 77 35 E
Lehututu, Botswana ..	23 54S 21 55 E
Leicester, U.K.	52 38N 1 8W
Leiden, Netherlands	52 9N 4 30 E
Leine →, Germany ..	52 43N 9 36 E
Leipzig, Germany	51 18N 12 22 E
Léman, L., Europe ..	46 26N 6 30 E
Lena →, Russia	72 52N 126 40 E
Leningrad = St. Petersburg, Russia ..	59 55N 30 20 E
Leninsk-Kuznetskiy, Russia	54 44N 86 10 E
Lens, France	50 26N 2 50 E
Leominster, U.S.A.	42 32N 71 46W
León, Mexico	21 7N 101 40W
León, Spain	42 38N 5 34W
Lérída, Spain	41 37N 0 39 E
Les Sables-d'Olonne, France	46 30N 1 45W
Leskovac, Serbia, Yug. ..	43 0N 21 58 E
Lesotho ■, Africa	29 40S 28 0 E
Lésvos, Greece	39 10N 26 20 E
Leszno, Poland	51 50N 16 30 E
Lethbridge, Canada ..	49 45N 112 45W
Leti Is., Indonesia ...	8 10S 128 0 E
Letiahau →, Botswana	21 16S 24 0 E
Leuven, Belgium	50 52N 4 42 E
Lévis, Canada	46 48N 71 9W
Levkás, Greece	38 40N 20 43 E

Lismore

Levkás, Greece	38 40N 20 43 E
Lewiston, U.S.A.	44 6N 70 13W
Lewistown, U.S.A.	40 36N 77 34W
Lexington, U.S.A.	38 3N 84 30W
Lexington Park, U.S.A. ..	38 16N 76 27W
Leyte, Phil.	11 0N 125 0 E
Lhasa, China	29 25N 90 58 E
Liaoning □, China	41 40N 122 30 E
Liaoyang, China	41 15N 122 58 E
Liaoyuan, China	42 58N 125 2 E
Liberec, Czech.	50 47N 15 7 E
Liberia ■, W. Afr.	6 30N 9 30W
Libourne, France	44 55N 0 14W
Libreville, Gabon	0 25N 9 26 E
Libya ■, N. Afr.	27 0N 17 0 E
Libyan Desert, Africa ..	25 0N 25 0 E
Lichinga, Mozam.	13 13S 35 11 E
Lichtenburg, S. Africa ..	26 8S 26 8 E
Liechtenstein ■, Europe	47 8N 9 35 E
Liège, Belgium	50 38N 5 35 E
Liepāja, Latvia	56 30N 21 0 E
Liguria □, Italy	44 30N 8 50 E
Ligurian Sea, Medit. S. ..	43 20N 9 0 E
Likasi, Zaïre	10 55S 26 48 E
Lille, France	50 38N 3 3 E
Lillehammer, Norway ...	61 8N 10 30 E
Lilongwe, Malawi	14 0S 33 48 E
Lim Fjord, Denmark	56 55N 9 0 E
Lima, Peru	12 0S 77 0W
Lima, U.S.A.	40 44N 84 6W
Limerick, Ireland	52 40N 8 37W
Limnos, Greece	39 50N 25 5 E
Limoges, France	45 50N 1 15 E
Limousin, France	45 30N 1 30 E
Limoux, France	43 4N 2 12 E
Limpopo →, Africa	25 5S 33 30 E
Linares, Spain	38 10N 3 40W
Lincoln, Maine, U.S.A. ...	45 22N 68 30W
Lincoln, Nebr., U.S.A. ...	40 49N 96 41W
Lincoln Sea, Arctic	84 0N 55 0W
Lindsay, Canada	44 22N 78 43W
Lingga Arch., Indonesia	0 10S 104 30 E
Linköping, Sweden	58 28N 15 36 E
Linton, U.S.A.	39 2N 87 10W
Linxia, China	35 36N 103 10 E
Linz, Austria	48 18N 14 18 E
Lion, G. du, France	43 10N 4 0 E
Lipetsk, Russia	52 37N 39 35 E
Lippe →, Germany	51 39N 6 36 E
Lisbon, Portugal	38 42N 9 10W
Lisieux, France	49 10N 0 12 E
Lismore, Australia	28 44S 153 21 E

Listowel

Lyons

Listowel, Canada ...	43 44N	80 58W
Lithuania ■, Europe ..	55 30N	24 0 E
Little Current, Canada	45 55N	82 0W
Little Karoo, S. Africa	33 45S	21 0 E
Little Laut Is., Indonesia	4 45S	115 40 E
Little Rock, U.S.A. ..	34 45N	92 17W
Luzhou, China	24 22N	109 22 E
Liverpool, U.K.	53 25N	3 0W
Livingstone, Zambia ..	17 46S	25 52 E
Livonia, U.S.A.	42 23N	83 23W
Livorno, Italy	43 33N	10 19 E
Ljubljana, Slovenia ..	46 4N	14 33 E
Ljusnan →, Sweden	61 12N	17 8 E
Llanos, S. Amer.	5 0N	71 35W
Lloret de Mar, Spain ..	41 41N	2 53 E
Lobatse, Botswana ..	25 12S	25 40 E
Lobito, Angola	12 18S	13 35 E
Loches, France	47 7N	1 0 E
Lock Haven, U.S.A. ..	41 8N	77 28W
Łódź, Poland	51 45N	19 27 E
Lofoten, Norway	68 30N	14 0 E
Logan, Ohio, U.S.A. ..	39 32N	82 25W
Logan, W. Va., U.S.A.	37 51N	81 59W
Logan, Mt., Canada ..	60 31N	140 22W
Logansport, U.S.A. ..	40 45N	86 22W
Logroño, Spain	42 28N	2 27W
Lohardaga, India	23 27N	84 45 E
Loir →, France	47 33N	0 32W
Loire →, France	47 16N	2 10W
Lombardia □, Italy ..	45 40N	9 30 E
Lomblen, Indonesia ..	8 30S	123 32 E
Lombok, Indonesia ..	8 45S	116 30 E
Lomé, Togo	6 9N	1 20 E
Lomond, L., U.K.	56 8N	4 38W
Łomża, Poland	53 10N	22 2 E
London, Canada	42 59N	81 15W
London, U.K.	51 30N	0 3W
Londrina, Brazil	23 18S	51 10W
Long Beach, U.S.A. ..	33 47N	118 11W
Long Branch, U.S.A. ..	40 18N	74 0W
Long I., Bahamas ...	23 20N	75 10W
Long I., U.S.A.	40 45N	73 30W
Long Xuyen, Vietnam	10 19N	105 28 E
Longlac, Canada	49 45N	86 25W
Lons-le-Saunier, France	46 40N	5 31 E
Lop Nor, China	40 20N	90 10 E
Lorain, U.S.A.	41 28N	82 11W
Loralai, Pakistan	30 20N	68 41 E
Lorca, Spain	37 41N	1 42W
Lorient, France	47 45N	3 23W
Lorraine, France	48 53N	6 0 E
Los Angeles, Chile ..	37 28S	72 23W

Los Angeles, U.S.A. ..	34 4N	118 15W
Los Mochis, Mexico ..	25 45N	108 57W
Lot →, France	44 18N	0 20 E
Louis Trichardt, S. Africa	23 1S	29 43 E
Louisa, U.S.A.	38 7N	82 36W
Louiseville, Canada ..	46 20N	72 56W
Louisiana □, U.S.A. ..	30 50N	92 0W
Louisville, U.S.A.	38 15N	85 46W
Lourdes, France	43 6N	0 3W
Lowell, U.S.A.	42 38N	71 19W
Lower Tunguska →, Russia	65 48N	88 4 E
Lowville, U.S.A.	43 47N	75 29W
Luanda, Angola	8 50S	13 15 E
Luanshya, Zambia ..	13 3S	28 28 E
Lubbock, U.S.A.	33 35N	101 51W
Lübeck, Germany ...	53 52N	10 40 E
Lublin, Poland	51 12N	22 38 E
Lubumbashi, Zaire ..	11 40S	27 28 E
Lucknow, India	26 50N	81 0 E
Lüda = Dalian, China	38 50N	121 40 E
Lüderitz, Namibia ...	26 41S	15 8 E
Ludhiana, India	30 57N	75 56 E
Ludington, U.S.A. ...	43 57N	86 27W
Ludwigshafen, Germany	49 29N	8 26 E
Lugano, Switz.	46 0N	8 57 E
Lugansk, Ukraine ...	48 38N	39 15 E
Lugo, Spain	43 2N	7 35W
Lule →, Sweden ...	65 35N	22 10 E
Luleå, Sweden	65 35N	22 10 E
Lüneburger Heide, Germany	53 10N	10 12 E
Lunéville, France	48 36N	6 30 E
Luni →, India	24 41N	71 14 E
Luoyang, China	34 40N	112 26 E
Luray, U.S.A.	38 40N	78 28W
Lusaka, Zambia	15 28S	28 16 E
Lutsk, Ukraine	50 50N	25 15 E
Luxembourg, Lux. ...	49 37N	6 9 E
Luxembourg ■, Europe	49 45N	6 0 E
Luzern, Switz.	47 3N	8 18 E
Luzhou, China	28 52N	105 20 E
Luzon, Phil.	16 0N	121 0 E
Lvov, Ukraine	49 50N	24 0 E
Lyakhov Is., Russia ..	73 40N	141 0 E
Lydenburg, S. Africa ..	25 10S	30 29 E
Lynchburg, U.S.A. ..	37 25N	79 9W
Lynn Lake, Canada ..	56 51N	101 3W
Lyonnais, France ...	45 45N	4 15 E
Lyons, France	45 46N	4 50 E

Ma'an

Man, l. Of

M

Ma'an, Jordan	30 12N 35 44 E	Magelang, Indonesia	7 29S 110 13 E
Maas →, Netherlands ..	51 45N 4 32 E	Magellan's Str., Chile	52 30S 75 0W
Maastricht, Netherlands ..	50 50N 5 40 E	Maggiore, L., Italy ...	45 57N 8 39 E
Macapá, Brazil	0 5N 51 4W	Magnetic Pole (North),	
Macau ■, China	22 16N 113 35 E	Canada	77 58N 102 8W
M'Clintock Chan.,		Magnetic Pole (South),	
Canada	72 0N 102 0W	Antarctica	64 8S 138 8 E
Macdonnell Ras.,		Magnitogorsk, Russia	53 27N 59 4 E
Australia	23 40S 133 0 E	Magog, Canada	45 18N 72 9W
Macedonia □, Greece	40 39N 22 0 E	Mahakam →,	
Macedonia ■, Europe	41 53N 21 40 E	Indonesia	0 35S 117 17 E
Maceió, Brazil	9 40S 35 41W	Mahalapye, Botswana	23 1S 26 51 E
Mach, Pakistan	29 50N 67 20 E	Mahanadi →, India .	20 20N 86 25 E
Machakos, Kenya ...	1 30S 37 15 E	Maharashtra □, India	20 30N 75 30 E
Machias, U.S.A.	44 43N 67 28W	Mahesana, India	23 39N 72 26 E
Machilipatnam, India	16 12N 81 8 E	Maiduguri, Nigeria ..	12 0N 18 20 E
Mackay, Australia ...	21 8S 149 11 E	Maijidi, Bangla.	22 48N 91 10 E
Mackay, L., Australia	22 30S 129 0 E	Maikala Ra., India ...	22 0N 81 0 E
McKeesport, U.S.A. .	40 21N 79 52W	Maimana, Afghan. ...	35 53N 64 38 E
Mackenzie →,		Main →, Germany .	50 0N 8 18 E
Canada	69 10N 134 20W	Maine, France	47 55N 0 25W
Mackenzie Mts.,		Maine □, U.S.A.	45 20N 69 0W
Canada	64 0N 130 0W	Mainz, Germany'	50 1N 8 14 E
Mackinaw City, U.S.A.	45 47N 84 44W	Majorca = Mallorca,	
McKinley, Mt., U.S.A.	63 4N 151 0W	Spain	39 30N 3 0 E
McKinley Sea, Arctic	82 0N 0 0 E	Makasar, Str. of,	
Maclear, S. Africa ...	31 2S 28 23 E	Indonesia	1 0S 118 20 E
Mâcon, France	46 19N 4 50 E	Makgadikgadi Salt	
Macon, U.S.A.	32 51N 83 38W	Pans, Botswana ..	20 40S 25 45 E
Macquarie Is.,		Makhachkala, Russia	43 0N 47 30 E
Pac. Oc.	54 36S 158 55 E	Makiyivka, Ukraine ..	48 0N 38 0 E
Madadeni, S. Africa .	27 43S 30 3 E	Makkah, Si. Arabia ..	21 30N 39 54 E
Madagascar ■, Africa	20 0S 47 0 E	Makunda, Botswana .	22 30S 20 7 E
Madaripur, Bangla. ..	23 19N 90 15 E	Malabar Coast, India	11 0N 75 0 E
Madeira, Atl. Oc.	32 50N 17 0W	Malacca, Str. of,	
Madeira →, Brazil ..	3 22S 58 45W	Indonesia	3 0N 101 0 E
Madhya Pradesh □,		Málaga, Spain	36 43N 4 23W
India	21 50N 78 0 E	Malang, Indonesia ..	7 59S 112 45 E
Madison, Ind., U.S.A.	38 44N 85 23W	Malanje, Angola	9 36S 16 17 E
Madison, Wis., U.S.A.	43 4N 89 24W	Mälaren, Sweden ...	59 30N 17 10 E
Madisonville, U.S.A. .	37 20N 87 30W	Malatya, Turkey	38 25N 38 20 E
Madiun, Indonesia ..	7 38S 111 32 E	Malawi ■, Africa	11 55S 34 0 E
Madras, India	13 8N 80 19 E	Malaysia ■, Asia	5 0N 110 0 E
Madrid, Spain	40 25N 3 45W	Maldives ■, Ind. Oc.	5 0N 73 0 E
Madurai, India	9 55N 78 10 E	Malegaon, India	20 30N 74 38 E
Mafeking, S. Africa ..	25 50S 25 38 E	Mali ■, Africa	17 0N 3 0W
Mafeteng, Lesotho ..	29 51S 27 15 E	Mallorca, Spain	39 30N 3 0 E
Magadan, Russia ...	59 38N 150 50 E	Malmö, Sweden	55 36N 12 59 E
Magdalen Is., Canada	47 30N 61 40W	Malone, U.S.A.	44 51N 74 18W
Magdalena →,		Malta ■, Europe	35 50N 14 30 E
Colombia	11 6N 74 51W	Malvinas, Is. □ =	
Magdeburg, Germany	52 7N 11 38 E	Falkland Is. □,	
		Atl. Oc.	51 30S 59 0W
		Man, l. of, U.K.	54 15N 4 30W

Manado

Mataro

Manado, Indonesia ..	1 29N	124 51 E
Managua, Nic.	12 6N	86 20W
Manama, Bahrain ...	26 10N	50 30 E
Manaus, Brazil	3 0S	60 0W
Mancelona, U.S.A. ..	44 54N	85 4W
Manchester, U.K.	53 29N	2 12W
Manchester, U.S.A. ..	42 59N	71 28W
Manchuria, China ...	42 0N	125 0 E
Mandal, Norway	58 2N	7 25 E
Mandale, Burma	22 0N	96 4 E
Mandi, India	31 39N	76 58 E
Mandla, India	22 39N	80 30 E
Mandsaur, India	24 3N	75 8 E
Mandvi, India	22 51N	69 22 E
Mangalore, India	12 55N	74 47 E
Manggar, Indonesia ..	2 50S	108 10 E
Mangole, Indonesia ..	1 50S	125 55 E
Manila, Phil.	14 40N	121 3 E
Manila B., Phil.	14 40N	120 35 E
Manipur □, India	25 0N	94 0 E
Manistee, U.S.A.	44 15N	86 19W
Manistee →, U.S.A.	44 15N	86 21W
Manistique, U.S.A. ..	45 57N	86 15W
Manitoba □, Canada ...	55 30N	97 0W
Manitou Is., U.S.A. ..	45 8N	86 0W
Manitoulin I., Canada	45 40N	82 30W
Manitowoc, U.S.A. ..	44 5N	87 40W
Manizales, Colombia ..	5 5N	75 32W
Mannar, Sri Lanka ...	9 1N	79 54 E
Mannheim, Germany ...	49 29N	8 29 E
Manokwari, Indonesia	0 54S	134 0 E
Manosque, France ...	43 49N	5 47 E
Mansfield, U.S.A. ...	40 45N	82 31W
Mantes-la-Jolie, France	48 58N	1 41 E
Manton, U.S.A.	44 25N	85 24W
Mantova, Italy	45 9N	10 48 E
Manzai, Pakistan ...	32 12N	70 15 E
Manzhouli, China ...	49 35N	117 25 E
Manzini, Swaziland ..	26 30S	31 25 E
Maoming, China	21 50N	110 54 E
Mapam Yumco, China ...	30 45N	81 28 E
Maputo, Mozam. ...	25 58S	32 32 E
Mar del Plata, Argentina	38 0S	57 30W
Marabá, Brazil	5 20S	49 5W
Maracaibo, Venezuela	10 40N	71 37W
Maracaibo, L., Venezuela	9 40N	71 30W
Maracay, Venezuela ..	10 15N	67 28W
Marajo I., Brazil	1 0S	49 30W
Marañón →, Peru ...	4 30S	73 35W
Marbella, Spain	36 30N	4 57W
Marche, France	46 5N	1 20 E
Mardan, Pakistan ...	34 20N	72 0 E

Mari El □, Russia ...	56 30N	48 0 E
Maribor, Slovenia ...	46 36N	15 40 E
Marico →, Africa ...	23 35S	26 57 E
Maricourt, Canada ...	56 34N	70 49W
Marie-Galante, Guadeloupe	15 56N	61 16W
Mariental, Namibia ...	24 36S	18 0 E
Marietta, U.S.A.	39 25N	81 27W
Marinette, U.S.A. ...	45 6N	87 38W
Marion, Ind., U.S.A. ..	40 32N	85 40W
Marion, Ohio, U.S.A. .	40 35N	83 8W
Maritimes, Alpes, Europe	44 10N	7 10 E
Mariupol, Ukraine ...	47 5N	37 31 E
Marmara, Sea of, Turkey	40 45N	28 15 E
Marmora, Canada ...	44 28N	77 41W
Marne →, France ...	48 48N	2 24 E
Maroua, Cameroon ...	10 40N	14 20 E
Marquesas Is., Pac. Oc.	9 30S	140 0W
Marquette, U.S.A. ...	46 33N	87 24W
Marrakesh, Morocco ...	31 9N	8 0W
Marseilles, France ...	43 18N	5 23 E
Marshall Is. ■, Pac. Oc.	9 0N	171 0 E
Martaban, G of, Burma	16 5N	96 30 E
Martha's Vineyard, U.S.A.	41 25N	70 38W
Martigues, France ...	43 24N	5 4 E
Martinique ■, W. Indies	14 40N	61 0W
Martinsburg, U.S.A. ..	39 27N	77 58W
Martinsville, U.S.A. ..	39 26N	86 25W
Marwar, India	25 43N	73 45 E
Maryland □, U.S.A. ..	39 0N	76 30W
Masan, S. Korea	35 11N	128 32 E
Maseru, Lesotho	29 18S	27 30 E
Mashhad, Iran	36 20N	59 35 E
Massachusetts □, U.S.A.	42 30N	72 0W
Massena, U.S.A.	44 56N	74 54W
Massif Central, France	44 55N	3 0 E
Massillon, U.S.A. ...	40 48N	81 32W
Masurian Lakes, Poland	53 50N	21 0 E
Masvingo, Zimbabwe ...	20 8S	30 49 E
Matadi, Zaïre	5 52S	13 31 E
Matagami, Canada ...	49 45N	77 34W
Matagami, L., Canada	49 50N	77 40W
Matamoros, Mexico ..	25 33N	103 15W
Matane, Canada	48 50N	67 33W
Mataró, Spain	41 32N	2 29 E

Matatiele

Matatiele, S. Africa ..	30 20S	28 49 E
Matera, Italy	40 40N	16 36 E
Mathura, India	27 30N	77 40 E
Mato Grosso □, Brazil	14 0S	55 0W
Mato Grosso, Plateau of, Brazil	15 0S	55 0W
Matsue, Japan	35 25N	133 10 E
Matsuyama, Japan ..	33 45N	132 45 E
Mattawa, Canada ...	46 20N	78 45W
Mattawamkeag, U.S.A.	45 32N	68 21W
Matterhorn, Switz. ..	45 58N	7 39 E
Maubeuge, France ..	50 17N	3 57 E
Maui, U.S.A.	20 48N	156 20W
Maumee →, U.S.A.	41 42N	83 28W
Maumere, Indonesia .	8 38S	122 13 E
Maun, Botswana	20 0S	23 26 E
Mauna Loa, U.S.A. ..	19 30N	155 35W
Mauritania ■, Africa .	20 50N	10 0W
Mauritius ■, Ind. Oc.	20 0S	57 0 E
May Pen, Jamaica ..	17 58N	77 15W
Mayfield, U.S.A.	36 44N	88 38W
Maysville, U.S.A.	38 39N	83 46W
Mazar-e Sharif, Afghan.	36 41N	67 0 E
Mazatlán, Mexico ...	23 13N	106 25W
Mbabane, Swaziland	26 18S	31 6 E
Mbandaka, Zaïre	0 1N	18 18 E
Mbanza Ngungu, Zaïre	5 12S	14 53 E
Mbeya, Tanzania ...	8 54S	33 29 E
Mbini □, Eq. Guin. ..	1 30N	10 0 E
Mbuji-Mayi, Zaïre ...	6 9S	23 40 E
Meadville, U.S.A. ...	41 39N	80 9W
Meaford, Canada ...	44 36N	80 35W
Meaux, France	48 58N	2 50 E
Mechelen, Belgium ..	51 2N	4 29 E
Mecklenburg, Germany	53 33N	11 40 E
Medan, Indonesia ...	3 40N	98 38 E
Medellín, Colombia ..	6 15N	75 35W
Medicine Hat, Canada	50 0N	110 45W
Medina, Si. Arabia ..	24 35N	39 52 E
Mediterranean Sea, Europe	35 0N	15 0 E
Médoc, France	45 10N	0 50W
Meekatharra, Australia	26 32S	118 29 E
Meerut, India	29 1N	77 42 E
Meghalaya □, India .	25 50N	91 0 E
Mei Xian, China	24 16N	116 6 E
Mekhtar, Pakistan ...	30 30N	69 15 E
Meknès, Morocco ...	33 57N	5 33W
Mekong →, Asia ...	9 30N	106 15 E
Melaka, Malaysia ...	2 15N	102 15 E
Melanesia, Pac. Oc. .	4 0S	155 0 E
Melbourne, Australia .	37 50S	145 0 E
Melitopol, Ukraine ...	46 50N	35 22 E

Midland Mich

Melun, France	48 32N	2 39 E
Melville I., Australia ..	11 30S	131 0 E
Melville Pen., Canada	68 0N	84 0W
Memphis, U.S.A.	35 8N	90 3W
Menasha, U.S.A.	44 13N	88 26W
Mende, France	44 31N	3 30 E
Mendoza, Argentina .	32 50S	68 52W
Menominee, U.S.A. ..	45 6N	87 37W
Menominee →, U.S.A.	45 6N	87 36W
Menorca, Spain	40 0N	4 0 E
Mentawai Is., Indonesia	2 0S	99 0 E
Mérida, Mexico	20 58N	89 37W
Meriden, U.S.A.	41 32N	72 48W
Mersin, Turkey	36 51N	34 58 E
Mesa, U.S.A.	33 25N	111 50W
Mesopotamia, Iraq ..	33 30N	44 0 E
Messina, Italy	38 11N	15 34 E
Messina, S. Africa ...	22 20S	30 5 E
Messina, Str. di, Italy	38 15N	15 35 E
Metz, France	49 8N	6 10 E
Meuse →, Europe .	50 45N	5 41 E
Mexicali, Mexico	32 40N	115 30W
México, Mexico	19 20N	99 10W
Mexico ■, Cent. Amer.	25 0N	105 0W
Mexico, G. of, Cent. Amer.	25 0N	90 0W
Mhow, India	22 33N	75 50 E
Miami, U.S.A.	25 47N	80 11W
Mianwali, Pakistan ..	32 38N	71 28 E
Michigan □, U.S.A. ..	44 0N	85 0W
Michigan, L., U.S.A. .	44 0N	87 0W
Michipicoten I., Canada	47 40N	85 40W
Micronesia, Federated States of ■, Pac. Oc.	9 0N	150 0 E
Middelburg, Eastern Cape, S. Africa	31 30S	25 0 E
Middelburg, Mpumalanga, S. Africa	25 49S	29 28 E
Middlesbrough, U.K. .	54 35N	1 13W
Middletown, N.Y., U.S.A.	41 27N	74 25W
Middletown, Ohio, U.S.A.	39 31N	84 24W
Midi, Canal du →, France	43 45N	1 21 E
Midland, Canada ...	44 45N	79 50W
Midland, Mich., U.S.A.	43 37N	84 14W

Midland, Tex

Moose Jaw

Midland, Tex., U.S.A.	32	0N	102	3W
Midway Is., Pac. Oc.	28	13N	177	22W
Midwest, U.S.A.	42	0N	90	0W
Mieres, Spain	43	18N	5	48W
Milan, Italy	45	28N	9	12 E
Mildura, Australia ...	34	13S	142	9 E
Millford, U.S.A.	38	55N	75	26W
Milk →, U.S.A.	48	4N	106	19W
Millau, France	44	8N	3	4 E
Millinocket, U.S.A. ..	45	39N	68	43W
Millville, U.S.A.	39	24N	75	2W
Milwaukee, U.S.A. ...	43	2N	87	55W
Minas Gerais □, Brazil	18	50S	46	0W
Minatitlán, Mexico ..	17	59N	94	31W
Mindanao, Phil.	8	0N	125	0 E
Mindoro, Phil.	13	0N	121	0 E
Mindoro Str., Phil. ...	12	30N	120	30 E
Minneapolis, U.S.A. .	44	59N	93	16W
Minnesota □, U.S.A. .	46	0N	94	15W
Minorca = Menorca, Spain	40	0N	4	0 E
Minsk, Belarus	53	52N	27	30 E
Miramichi B., Canada	47	15N	65	0W
Mirpur Khas, Pakistan	25	30N	69	0 E
Mirzapur, India	25	10N	82	34 E
Mishawaka, U.S.A. ..	41	40N	86	11W
Miskolc, Hungary ...	48	7N	20	50 E
Misool, Indonesia ...	1	52S	130	10 E
Mississippi □, U.S.A.	33	0N	90	0W
Mississippi →, U.S.A.	29	9N	89	15W
Mississippi River Delta, U.S.A.	29	10N	89	15W
Missouri □, U.S.A. ..	38	25N	92	30W
Missouri →, U.S.A. .	38	49N	90	7W
Misurata, Libya	32	24N	15	3 E
Mitchell →, Australia	15	12S	141	35 E
Mitumba Mts., Zaire .	7	0S	27	30 E
Miyazaki, Japan	31	56N	131	30 E
Mizoram □, India ...	23	30N	92	40 E
Mjøsa, Norway	60	40N	11	0 E
Mmabatho, S. Africa .	25	49S	25	30 E
Mobile, U.S.A.	30	41N	88	3W
Mochudi, Botswana .	24	27S	26	7 E
Módena, Italy	44	40N	10	55 E
Mogadishu, Somali Rep.	2	2N	45	25 E
Mogalakwena →, S. Africa	22	38S	28	40 E
Mogilev, Belarus	53	55N	30	18 E
Mojave Desert, U.S.A.	35	0N	116	30W
Moldavia ■ = Moldova ■, Europe	47	0N	28	0 E
Molde, Norway	62	45N	7	9 E
Moldova ■, Europe .	47	0N	28	0 E
Molepolole, Botswana	24	28S	25	28 E

Mollendo, Peru	17	0S	72	0W
Molokai, U.S.A.	21	8N	157	0W
Molopo →, Africa ..	27	30S	20	13 E
Molteno, S. Africa ...	31	22S	26	22 E
Molucca Sea, Indonesia	2	0S	124	0 E
Moluccas, Indonesia .	1	0S	127	0 E
Mombasa, Kenya ...	4	2S	39	43 E
Mona Passage, W. Indies	18	30N	67	45W
Monaco ■, Europe ..	43	46N	7	23 E
Mönchengladbach, Germany	51	11N	6	27 E
Monclova, Mexico ..	26	50N	101	30W
Moncton, Canada ...	46	7N	64	51W
Mongolia ■, Asia ...	47	0N	103	0 E
Mongu, Zambia	15	16S	23	12 E
Monroe, La., U.S.A. .	32	30N	92	7W
Monroe, Mich., U.S.A.	41	55N	83	24W
Monrovia, Liberia ...	6	18N	10	47W
Mons, Belgium	50	27N	3	58 E
Mont-de-Marsan, France	43	54N	0	31W
Mont-Laurier, Canada	46	35N	75	30W
Montagu, S. Africa ..	33	45S	20	8 E
Montana □, U.S.A. ..	47	0N	110	0W
Montargis, France ...	47	59N	2	43 E
Montauban, France .	44	2N	1	21 E
Montbéliard, France .	47	31N	6	48 E
Montceau-les-Mines, France	46	40N	4	23 E
Monte-Carlo, Monaco	43	46N	7	23 E
Montego Bay, Jamaica	18	30N	78	0W
Montélimar, France ..	44	33N	4	45 E
Montenegro □, Yugoslavia	42	40N	19	20 E
Montería, Colombia .	8	46N	75	53W
Monterrey, Mexico ..	25	40N	100	30W
Montes Claros, Brazil	16	30S	43	50W
Montevideo, Uruguay	34	50S	56	11W
Montgomery, U.S.A. .	32	23N	86	19W
Monticello, U.S.A. ...	40	45N	86	46W
Montluçon, France ..	46	22N	2	36 E
Montmagny, Canada	46	58N	70	34W
Montpelier, U.S.A. ..	44	16N	72	35W
Montpellier, France ..	43	37N	3	52 E
Montréal, Canada ...	45	31N	73	34W
Montreux, Switz.	46	26N	6	55 E
Montserrat ■, W. Indies	16	40N	62	10W
Mooi River, S. Africa .	29	13S	29	50 E
Moorreesburg, S. Africa	33	6S	18	38 E
Moose Jaw, Canada .	50	24N	105	30W

Moosehead

Moosehead L., U.S.A.	45 38N	69 40W
Mopti, Mali	14 30N	4 0W
Mora, Sweden	61 2N	14 38 E
Moradabad, India ...	28 50N	78 50 E
Morava →, Serbia, Yug.	44 36N	21 4 E
Morava →, Slovak Rep.	48 10N	16 59 E
Mordvinia □, Russia .	54 20N	44 30 E
Morehead, U.S.A. ...	38 11N	83 26W
Morelia, Mexico	19 42N	101 7W
Morena, Sierra, Spain	38 20N	4 0W
Morgantown, U.S.A. .	39 38N	79 57W
Morlaix, France	48 36N	3 52W
Moro G., Phil.	6 30N	123 0 E
Morocco ■, N. Afr. ..	32 0N	5 50W
Morogoro, Tanzania .	6 50S	37 40 E
Morotai, Indonesia ..	2 10N	128 30 E
Morris, U.S.A.	41 22N	88 26W
Moscow, Russia	55 45N	37 35 E
Moselle →, Europe .	50 22N	7 36 E
Moshi, Tanzania	3 22S	37 18 E
Mosselbaai, S. Africa	34 11S	22 8 E
Most, Czech.	50 31N	13 38 E
Mostaganem, Algeria	35 54N	0 5 E
Mostar, Bos.-H.	43 22N	17 50 E
Mosul, Iraq	36 15N	43 5 E
Motihari, India	26 30N	84 55 E
Moulins, France	46 35N	3 19 E
Moulmein, Burma ...	16 30N	97 40 E
Moundsville, U.S.A. .	39 55N	80 44W
Mount Carmel, U.S.A.	38 25N	87 46W
Mount Desert I., U.S.A.	44 21N	68 20W
Mount Gambier, Australia	37 50S	140 46 E
Mount Isa, Australia .	20 42S	139 26 E
Mount Pleasant, U.S.A.	43 36N	84 46W
Mount Sterling, U.S.A.	38 4N	83 56W
Mount Vernon, N.Y., U.S.A.	40 55N	73 50W
Mount Vernon, Ohio, U.S.A.	40 23N	82 29W
Mozambique ■, Africa	19 0S	35 0 E
Mozambique Chan., Africa	17 30S	42 30 E
Mpumalanga, S. Africa	29 50S	30 33 E
Muar, Malaysia	2 3N	102 34 E
Mubarratz, Si. Arabia .	25 30N	49 40 E
Mudanjiang, China ..	44 38N	129 30 E
Mufulira, Zambia	12 32S	28 15 E
Muktsar, India	30 30N	74 30 E
Mukur, Afghan.	32 50N	67 42 E
Mulde →, Germany	51 53N	12 15 E

Nagano

Mulhacén, Spain	37 4N	3 20W
Mulhouse, France ...	47 40N	7 20 E
Mull, U.K.	56 25N	5 56W
Muller Ra., Indonesia	0 30N	113 30 E
Multan, Pakistan	30 15N	71 36 E
Mumbaī, India	18 55N	72 50 E
Muna, Indonesia	5 0S	122 30 E
Muncie, U.S.A.	40 12N	85 23W
Munger, India	25 23N	86 30 E
Munich, Germany ...	48 8N	11 34 E
Munising, U.S.A.	46 25N	86 40W
Münster, Germany ..	51 58N	7 37 E
Murchison →, Australia	27 45S	114 0 E
Murcia, Spain	38 5N	1 10W
Mureş →, Romania	46 15N	20 13 E
Müritz-see, Germany	53 25N	12 42 E
Murmansk, Russia ..	68 57N	33 10 E
Murray, U.S.A.	36 37N	88 19W
Murray →, Australia	35 20S	139 22 E
Murwara, India	23 46N	80 28 E
Muscat, Oman	23 37N	58 36 E
Musgrave Ras., Australia	26 0S	132 0 E
Musi →, Indonesia .	2 20S	104 56 E
Muskegon →, U.S.A.	43 14N	86 21W
Muskegon Heights, U.S.A.	43 12N	86 16W
Mustang, Nepal	29 10N	83 55 E
Mutare, Zimbabwe ..	18 58S	32 38 E
Muzaffarnagar, India .	29 26N	77 40 E
Muzaffarpur, India ...	26 7N	85 23 E
Mwanza, Tanzania ..	2 30S	32 58 E
Mweru, L., Zambia ..	9 0S	28 40 E
Myanmar ■ = Burma ■, Asia ...	21 0N	96 30 E
Myingyan, Burma ...	21 30N	95 20 E
Myitkyina, Burma ...	25 24N	97 26 E
Mymensingh, Bangla.	24 45N	90 24 E
Mysore, India	12 17N	76 41 E
Mzimkulu →, S. Africa	30 44S	30 28 E

N

Naab →, Germany .	49 1N	12 2 E
Nadiad, India	22 41N	72 56 E
Nafud Desert, Si. Arabia	28 15N	41 0 E
Nagaland □, India ..	26 0N	94 30 E
Nagano, Japan	36 40N	138 10 E

Nagaoka

New Brunswick

Nagaoka, Japan	37 27N 138 51 E
Nagasaki, Japan	32 47N 129 50 E
Nagaur, India	27 15N 73 45 E
Nagercoil, India	8 12N 77 26 E
Nagoya, Japan	35 10N 136 50 E
Nagpur, India	21 8N 79 10 E
Nairobi, Kenya	1 17S 36 48 E
Najibabad, India	29 40N 78 20 E
Nakhichevan □, Azerbaijan	39 25N 45 26 E
Nakhon Ratchasima, Thailand	14 59N 102 12 E
Nakhon Si Thammarat, Thailand	8 29N 100 0 E
Nakuru, Kenya	0 15S 36 4 E
Nalchik, Russia	43 30N 43 33 E
Nam Co, China	30 30N 90 45 E
Namaland, Namibia	24 30S 17 0 E
Namaqualand, S. Africa	30 0S 17 25 E
Namib Desert, Namibia	22 30S 15 0 E
Namibe, Angola	15 7S 12 11 E
Namibia ■, Africa	22 0S 18 9 E
Namlea, Indonesia	3 18S 127 5 E
Nampula, Mozam.	15 6S 39 15 E
Namur, Belgium	50 27N 4 52 E
Nan Shan, China	38 30N 96 0 E
Nanaimo, Canada	49 10N 124 0W
Nanchang, China	28 42N 115 55 E
Nanchong, China	30 43N 106 2 E
Nancy, France	48 42N 6 12 E
Nanda Devi, India	30 23N 79 59 E
Nanded, India	19 10N 77 20 E
Nandurbar, India	21 20N 74 15 E
Nanga Parbat, Pakistan	35 10N 74 35 E
Nanking, China	32 2N 118 47 E
Nanning, China	22 48N 108 20 E
Nanping, China	26 38N 118 10 E
Nantes, France	47 12N 1 33W
Nanticoke, U.S.A.	41 12N 76 0W
Nantong, China	32 1N 120 52 E
Napier, N.Z.	39 30S 176 56 E
Naples, Italy	40 50N 14 15 E
Nara, Japan	34 40N 135 49 E
Narayanganj, Bangla.	23 40N 90 33 E
Narbonne, France	43 11N 3 0 E
Narmada →, India	21 38N 72 36 E
Narvik, Norway	68 28N 17 26 E
Nashua, U.S.A.	42 45N 71 28W
Nashville, U.S.A.	36 10N 86 47W
Nasik, India	19 58N 73 50 E
Nasirabad, India	26 15N 74 45 E

Nassau, Bahamas	25 5N 77 20W
Nasser, L., Egypt	23 0N 32 30 E
Nata, Botswana	20 12S 26 12 E
Natal, Brazil	5 47S 35 13W
Nathdwara, India	24 55N 73 50 E
Natuna Is., Indonesia	4 0N 108 15 E
Nauru ■, Pac. Oc.	1 0S 166 0 E
Navarra □, Spain	42 40N 1 40W
Navsari, India	20 57N 72 59 E
Nawabshah, Pakistan	26 15N 68 25 E
Náxos, Greece	37 8N 25 25 E
Ndjamena, Chad	12 10N 14 59 E
Ndola, Zambia	13 0S 28 34 E
Neagh, L., U.K.	54 37N 6 25W
Nebraska □, U.S.A.	41 30N 99 30W
Neckar →, Germany	49 27N 8 29 E
Neemuch, India	24 30N 74 56 E
Neenah, U.S.A.	44 11N 88 28W
Negaunee, U.S.A.	46 30N 87 36W
Negrais, C., Burma	16 0N 94 30 E
Negro →, Argentina	41 2S 62 47W
Negro →, Brazil	3 0S 60 0W
Negros, Phil.	9 30N 122 40 E
Neijiang, China	29 35N 104 55 E
Neiva, Colombia	2 56N 75 18W
Nejd, Si. Arabia	26 30N 42 0 E
Nellore, India	14 27N 79 59 E
Nelson, N.Z.	41 18S 173 16 E
Nelson →, Canada	54 33N 98 2W
Nelspruit, S. Africa	25 29S 30 59 E
Neman →, Lithuania	55 25N 21 10 E
Nepal ■, Asia	28 0N 84 30 E
Ness, L., U.K.	57 15N 4 32W
Netherlands ■, Europe	52 0N 5 30 E
Netherlands Antilles ■, W. Indies	12 15N 69 0W
Neuchâtel, Switz.	47 0N 6 55 E
Neuchâtel, Lac de, Switz.	46 53N 6 50 E
Neusiedler See, Austria	47 50N 16 47 E
Nevada □, U.S.A.	39 0N 117 0W
Nevada, Sierra, Spain	37 3N 3 15W
Nevada, Sierra, U.S.A.	39 0N 120 30W
Nevers, France	47 0N 3 9 E
New Albany, U.S.A.	38 18N 85 49W
New Bedford, U.S.A.	41 38N 70 56W
New Britain, Papua N. G.	5 50S 150 20 E
New Britain, U.S.A.	41 40N 72 47W
New Brunswick, U.S.A.	40 30N 74 27W
New Brunswick □, Canada	46 50N 66 30W

New Caledonia

New Caledonia ■,					
Pac. Oc.	21	0S	165	0	E
New Castle, Ind.,					
U.S.A.	39	55N	85	22W	
New Castle, Pa.,					
U.S.A.	41	0N	80	21W	
New Glasgow, Canada	45	35N	62	36W	
New Guinea, Oceania	4	0S	136	0	E
New Hampshire □,					
U.S.A.	44	0N	71	30W	
New Haven, U.S.A. ..	41	18N	72	55W	
New Jersey □, U.S.A.	40	0N	74	30W	
New Lexington, U.S.A.	39	43N	82	13W	
New Liskeard, Canada	47	31N	79	41W	
New London, U.S.A. .	41	22N	72	6W	
New Mexico □, U.S.A.	34	30N	106	0W	
New Orleans, U.S.A. .	29	58N	90	4W	
New Philadelphia,					
U.S.A.	40	30N	81	27W	
New Plymouth, N.Z. .	39	4S	174	5	E
New Siberian Is.,					
Russia	75	0N	142	0	E
New South Wales □,					
Australia	33	0S	146	0	E
New York □, U.S.A. .	43	0N	75	0W	
New York City, U.S.A.	40	45N	74	0W	
New Zealand ■,					
Oceania	40	0S	176	0	E
Newark, Del., U.S.A. .	39	41N	75	46W	
Newark, N.J., U.S.A. .	40	44N	74	10W	
Newark, N.Y., U.S.A.	43	3N	77	6W	
Newark, Ohio, U.S.A.	40	3N	82	24W	
Newaygo, U.S.A.	43	25N	85	48W	
Newberry, U.S.A.	46	21N	85	30W	
Newburgh, U.S.A.	41	30N	74	1W	
Newburyport, U.S.A. .	42	49N	70	53W	
Newcastle, Australia .	33	0S	151	46	E
Newcastle, Canada .	47	1N	65	38W	
Newcastle, S. Africa .	27	45S	29	58	E
Newcastle-upon-Tyne,					
U.K.	54	58N	1	36W	
Newfoundland □,					
Canada	53	0N	58	0W	
Newman, Australia ..	23	18S	119	45	E
Newport, U.K.	51	35N	3	0W	
Newport, Ky., U.S.A.	39	5N	84	30W	
Newport, R.I., U.S.A.	41	29N	71	19W	
Newport, Vt., U.S.A. .	44	56N	72	13W	
Newport News, U.S.A.	36	59N	76	25W	
Nha Trang, Vietnam .	12	16N	109	10	E
Niagara, U.S.A.	45	45N	88	0W	
Niagara Falls, Canada	43	7N	79	5W	
Niagara Falls, U.S.A.	43	5N	79	4W	
Niamey, Niger .	13	27N	2	6	E
Nias, Indonesia .	1	0N	97	30	E

Nordrhein Westfal

Nicaragua ■,					
Cent. Amer.	11	40N	85	30W	
Nicaragua, L., Nic. .	12	0N	85	30W	
Nice, France	43	42N	7	14	E
Nicholasville, U.S.A. .	37	53N	84	34W	
Nicobar Is., Ind. Oc. .	9	0N	93	0	E
Nicosia, Cyprus	35	10N	33	25	E
Nicoya Pen.,					
Costa Rica	9	45N	85	40W	
Niedersachsen □,					
Germany	53	8N	9	0	E
Niger ■, W. Afr.	17	30N	10	0	E
Niger →, W. Afr.	5	33N	6	33	E
Nigeria ■, W. Afr.	8	30N	8	0	E
Niigata, Japan	37	58N	139	0	E
Niihau, U.S.A.	21	54N	160	9W	
Nijmegen, Neths.	51	50N	5	52	E
Nikolayev, Ukraine ..	46	58N	32	0	E
Nikolayevsk-na-Amur,					
Russia	53	8N	140	44	E
Nile →, Africa	30	10N	31	6	E
Nîmes, France	43	50N	4	23	E
Ningbo, China	29	51N	121	28	E
Ningxia Huizu					
Zizhiq □, China ..	38	0N	106	0	E
Niort, France	46	19N	0	29W	
Nipigon, Canada	49	0N	88	17W	
Nipigon, L., Canada .	49	50N	88	30W	
Nipissing L., Canada	46	20N	80	0W	
Niš, Serbia, Yug.	43	19N	21	58	E
Niterói, Brazil	22	52S	43	0W	
Nitra, Slovak Rep.	48	19N	18	4	E
Nitra →, Slovak Rep.	47	46N	18	10	E
Niue, Cook Is.	19	2S	169	54W	
Nivernais, France	47	15N	3	30	E
Nizamabad, India	18	45N	78	7	E
Nizhniy Novgorod,					
Russia	56	20N	44	0	E
Nizhniy Tagil, Russia	57	55N	59	57	E
Nkongsamba,					
Cameroon	4	55N	9	55	E
Nobeoka, Japan	32	36N	131	41	E
Noblesville, U.S.A. ..	40	3N	86	1W	
Nogales, Mexico	31	20N	110	56W	
Noirmoutier, I. de,					
France	46	58N	2	10W	
Noranda, Canada	48	20N	79	0W	
Nord-Ostsee-					
Kanal →, Germany	54	12N	9	32	E
Nordfriesische Inseln,					
Germany	54	40N	8	20	E
Nordrhein-					
Westfalen □,					
Germany	51	45N	7	30	E

Norfolk

Norfolk, U.S.A	....	36 51N	76 17W
Norfolk I., Pac. Oc.	..	28 58S	168 3 E
Norilsk, Russia	.....	69 20N	88 6 E
Normandie, France	..	48 45N	0 10 E
Norristown, U.S.A.	..	40 7N	75 21W
Norrköping, Sweden	..	58 37N	16 11 E
Norrländ, Sweden	...	62 15N	15 45 E
Norseman, Australia	..	32 8S	121 43 E
North Battleford,			
Canada	.....	52 50N	108 17W
North Bay, Canada	..	46 20N	79 30W
North C., Canada	...	47 2N	60 20W
North Cape, Norway	..	71 10N	25 50 E
North Carolina □,			
U.S.A.	.....	35 30N	80 0W
North Channel,			
Canada	.....	46 0N	83 0W
North Dakota □,			
U.S.A.	.....	47 30N	100 15W
North I., N.Z.	.....	38 0S	175 0 E
North Ossetia □,			
Russia	.....	43 30N	44 30 E
North Platte →,			
U.S.A.	.....	41 7N	100 42W
North Pole, Arctic	...	90 0N	0 0 E
North Pt., Canada	...	47 5N	64 0W
North Sea, Europe	..	56 0N	4 0 E
North Sea Canal =			
Nord-Ostsee-			
Kanal →, Germany		54 12N	9 32 E
North Vernon, U.S.A.	..	39 0N	85 38W
North West Frontier □,			
Pakistan	.....	34 0N	71 0 E
North West			
Territories □,			
Canada	.....	67 0N	110 0W
Northampton, U.K.	..	52 15N	0 53W
Northampton, U.S.A.	..	42 19N	72 38W
Northern Ireland □,			
U.K.	.....	54 45N	7 0W
Northern Marianas ■,			
Pac. Oc.	.....	17 0N	145 0 E
Northern Territory □,			
Australia	.....	20 0S	133 0 E
Northumberland Str.,			
Canada	.....	46 20N	64 0W
Norwalk, U.S.A.	....	41 15N	82 37W
Norway ■, Europe	..	63 0N	11 0 E
Norwegian Sea,			
Atl. Oc.	.....	66 0N	1 0 E
Norwich, U.K.	.....	52 38N	1 18 E
Norwich, U.S.A.	....	42 32N	75 32W
Nossob →, S. Africa	...	26 55S	20 45 E
Nottingham, U.K.	...	52 58N	1 10W

Oceaenn City

Nouâdhibou,			
Mauritania	.....	20 54N	17 0W
Nouakchott,			
Mauritania	.....	18 9N	15 58W
Nouméa, N. Cal.	....	22 17S	166 30 E
Noupoort, S. Africa	..	31 10S	24 57 E
Nova Scotia □,			
Canada	.....	45 10N	63 0W
Novara, Italy	.....	45 28N	8 38 E
Novaya Zemlya,			
Russia	.....	75 0N	56 0 E
Novi Sad, Serbia, Yug.		45 18N	19 52 E
Novocherkassk,			
Russia	.....	47 27N	40 15 E
Novokuznetsk, Russia		53 45N	87 10 E
Novomoskovsk,			
Russia	.....	54 5N	38 15 E
Novorossiysk, Russia		44 43N	37 46 E
Novoshakhtinsk,			
Russia	.....	47 46N	39 58 E
Novosibirsk, Russia	..	55 0N	83 5 E
Nowy Sącz, Poland	..	49 40N	20 41 E
Nubian Desert, Sudan		21 30N	33 30 E
Nuevo Laredo, Mexico		27 30N	99 30W
Nuku'alofa, Tonga	..	21 10S	174 0W
Nullarbor Plain,			
Australia	.....	31 10S	129 0 E
Nuremberg, Germany		49 27N	11 3 E
Nuuk = Godthåb,			
Greenland	.....	64 10N	51 35W
Nuweveldberge,			
S. Africa	.....	32 10S	21 45 E
Nyasa, L., Africa	....	12 30S	34 30 E
Nyíregyháza, Hungary		47 58N	21 47 E
Nylstroom, S. Africa	..	24 42S	28 22 E
Nysa, Poland	.....	50 30N	17 22 E
Nysa →, Europe	...	52 4N	14 46 E



Oahe, L., U.S.A.	....	44 27N	100 24W
Oahu, U.S.A.	.....	21 28N	157 58W
Oak Hill, U.S.A.	.....	37 59N	81 9W
Oakland, U.S.A.	....	37 49N	122 16W
Oaxaca, Mexico	....	17 2N	96 40W
Ob →, Russia	.....	66 45N	69 30 E
Ob, G. of, Russia	....	69 0N	73 0 E
Oba, Canada	.....	49 4N	84 7W
Oberhausen, Germany		51 28N	6 51 E
Obi Is., Indonesia	...	1 23S	127 45 E
Ocean City, U.S.A.	..	39 17N	74 35W

Oconto

Oshogbo

Oconto, U.S.A.	44 53N	87 52W
October Revolution I., Russia	79 30N	97 0 E
Oderdaalsrus, S. Africa	27 48S	26 45 E
Odense, Denmark ...	55 22N	10 23 E
Oder →, Germany .	53 33N	14 38 E
Odessa, Ukraine	46 30N	30 45 E
Odessa, U.S.A.	31 52N	102 23W
Offa, Nigeria	8 13N	4 42 E
Offenbach, Germany	50 6N	8 44 E
Ogbomoshu, Nigeria	8 1N	4 11 E
Ogden, U.S.A.	41 13N	111 58W
Ogdensburg, U.S.A. .	44 42N	75 30W
Ohio □, U.S.A.	40 15N	82 45W
Ohio →, U.S.A.	36 59N	89 8W
Ohre →, Czech. ...	50 30N	14 10 E
Ohrid, L., Macedonia	41 8N	20 52 E
Oil City, U.S.A.	41 26N	79 42W
Oise →, France ...	49 0N	2 4 E
Ōita, Japan	33 14N	131 36 E
Ojos del Salado, Cerro, Argentina ..	27 0S	68 40W
Okahandja, Namibia .	22 0S	16 59 E
Okaputa, Namibia ...	20 5S	17 0 E
Okara, Pakistan	30 50N	73 31 E
Okavango Swamps, Botswana	18 45S	22 45 E
Okayama, Japan	34 40N	133 54 E
Okazaki, Japan	34 57N	137 10 E
Okha, Russia	53 40N	143 0 E
Okhotsk, Russia	59 20N	143 10 E
Okhotsk, Sea of, Asia	55 0N	145 0 E
Oklahoma □, U.S.A. .	35 20N	97 30W
Oklahoma City, U.S.A.	35 30N	97 30W
Okwa →, Botswana	22 30S	23 0 E
Öland, Sweden	56 45N	16 38 E
Old Town, U.S.A. ...	44 56N	68 39W
Oldenburg, Germany	53 9N	8 13 E
Olean, U.S.A.	42 5N	78 26W
Olekminsk, Russia ..	60 25N	120 30 E
Olenek →, Russia ..	73 0N	120 10 E
Oléron, I. d', France .	45 55N	1 15W
Olney, U.S.A.	38 44N	88 5W
Olomouc, Czech. ...	49 38N	17 12 E
Olsztyn, Poland	53 48N	20 29 E
Olt →, Romania ...	43 43N	24 51 E
Olympus, Mt., Greece	40 6N	22 23 E
Omaha, U.S.A.	41 17N	95 58W
Oman □, Asia	23 0N	58 0 E
Oman, G. of, Asia ...	24 30N	58 30 E
Omaruru, Namibia ..	21 26S	16 0 E
Ombai Str., Indonesia	8 30S	124 50 E
Omdurman, Sudan ...	15 40N	32 28 E
Ōmiya, Japan	35 54N	139 38 E

Omsk, Russia	55 0N	73 12 E
Ōmuta, Japan	33 5N	130 26 E
Ondo, Nigeria	7 4N	4 47 E
Onega →, Russia ..	63 58N	38 2 E
Onega, G. of, Russia	64 24N	36 38 E
Onega, L., Russia ...	61 44N	35 22 E
Oneida, U.S.A.	43 6N	75 39W
Oneida L., U.S.A. ...	43 12N	75 54W
Oneonta, U.S.A.	42 27N	75 4W
Onitsha, Nigeria	6 6N	6 42 E
Ontario □, Canada ..	48 0N	83 0W
Ontario, L., U.S.A. .	43 20N	78 0W
Ontonagon, U.S.A. ..	46 52N	89 19W
Oostende, Belgium ..	51 15N	2 54 E
Opava, Czech.	49 57N	17 58 E
Opole, Poland	50 42N	17 58 E
Oradea, Romania ...	47 2N	21 58 E
Orai, India	25 58N	79 30 E
Oran, Algeria	35 45N	0 39W
Orange, Australia ...	33 15S	149 7 E
Orange, France	44 8N	4 47 E
Orange, U.S.A.	38 15N	78 7W
Orange →, S. Africa	28 41S	16 28 E
Orange Free State □ = Free State □, S. Africa	28 30S	27 0 E
Orangeville, Canada .	43 55N	80 5W
Oranjemund, Namibia	28 38S	16 29 E
Ordos, China	39 0N	109 0 E
Örebro, Sweden	59 20N	15 18 E
Oregon □, U.S.A. ...	44 0N	121 0W
Orehovo-Zuyevo, Russia	55 50N	38 55 E
Orel, Russia	52 57N	36 3 E
Orenburg, Russia ...	51 45N	55 6 E
Orense, Spain	42 19N	7 55W
Orinoco →, Venezuela	9 15N	61 30W
Orissa □, India	20 0N	84 0 E
Oriстано, Italy	39 54N	8 36 E
Orizaba, Mexico	18 51N	97 6W
Orkney Is., U.K.	59 0N	3 0W
Orlando, U.S.A.	28 33N	81 23W
Orléanais, France ...	48 0N	2 0 E
Orléans, France	47 54N	1 52 E
Orléans, I. d', Canada	46 54N	70 58W
Ormara, Pakistan ...	25 16N	64 33 E
Ormoc, Phil.	11 0N	124 37 E
Ömsköldsvik, Sweden	63 17N	18 40 E
Orsk, Russia	51 12N	58 34 E
Oruro, Bolivia	18 0S	67 9W
Ōsaka, Japan	34 40N	135 30 E
Oshawa, Canada ...	43 50N	78 50W
Oshogbo, Nigeria ...	7 48N	4 37 E

Osijek

Osijek, Croatia	45 34N	18 41 E
Osizweni, S. Africa ..	27 49S	30 7 E
Oskarshamn, Sweden	57 15N	16 27 E
Oslo, Norway	59 55N	10 45 E
Oslo Fjord, Norway ..	59 20N	10 35 E
Osnabrück, Germany	52 17N	8 3 E
Osorno, Chile	40 25S	73 0W
Ostend = Oostende, Belgium	51 15N	2 54 E
Österdalälven, Sweden	61 30N	13 45 E
Östersund, Sweden ..	63 10N	14 38 E
Ostfriesische Inseln, Germany	53 42N	7 0 E
Ostrava, Czech.	49 51N	18 18 E
Ostrolęka, Poland ...	53 4N	21 32 E
Ostrów Wielkopolski, Poland	51 36N	17 44 E
Ostrowiec- Świętokrzyski, Poland	50 55N	21 22 E
Oswego, U.S.A.	43 27N	76 31W
Otaru, Japan	43 10N	141 0 E
Otiwarongo, Namibia	20 30S	16 33 E
Otranto, Str. of, Italy .	40 15N	18 40 E
Ōtsu, Japan	35 0N	135 50 E
Ottawa, Canada	45 27N	75 42W
Ottawa →, Canada .	45 27N	74 8W
Ouagadougou, Burkina Faso	12 25N	1 30W
Oubangi →, Zaïre ..	0 30S	17 50 E
Oudtshoorn, S. Africa	33 35S	22 14 E
Oujda, Morocco	34 41N	1 55W
Oulu, Finland	65 1N	25 29 E
Oulu →, Finland ...	65 1N	25 30 E
Oulu, L., Finland	64 25N	27 15 E
Outer Hebrides, U.K.	57 30N	7 40W
Outjo, Namibia	20 5S	16 7 E
Oviedo, Spain	43 25N	5 50W
Owen Sound, Canada	44 35N	80 55W
Owensboro, U.S.A. ..	37 46N	87 7W
Owo, Nigeria	7 10N	5 39 E
Owosso, U.S.A.	43 0N	84 10W
Oxford, U.K.	51 46N	1 15W
Oyo, Nigeria	7 46N	3 56 E
Ozamiz, Phil.	8 15N	123 50 E
Ozark Plateau, U.S.A.	37 20N	91 40W

P

Paarl, S. Africa	33 45S	18 56 E
Pab Hills, Pakistan ..	26 30N	66 45 E
Pabna, Bangla.	24 1N	89 18 E

Paraguay

Pacaraima, Sierra, Venezuela	4 0N	62 30W
Pachuca, Mexico ...	20 10N	98 40W
Pacific Ocean, Pac. Oc.	10 0N	140 0W
Padang, Indonesia ..	1 0S	100 20 E
Paderborn, Germany	51 42N	8 45 E
Padua, Italy	45 25N	11 53 E
Paducah, U.S.A.	37 5N	88 37W
Painesville, U.S.A. ...	41 43N	81 15W
Paintsville, U.S.A. ...	37 49N	82 48W
Pais Vasco □, Spain	42 50N	2 45W
Pakistan ■, Asia	30 0N	70 0 E
Pakse, Laos	15 5N	105 52 E
Palampur, India	24 10N	72 25 E
Palapye, Botswana ..	22 30S	27 7 E
Palau ■ = Belau ■, Pac. Oc.	7 30N	134 30 E
Palawan, Phil.	9 30N	118 30 E
Palembang, Indonesia	3 0S	104 50 E
Palencia, Spain	42 1N	4 34W
Palermo, Italy	38 7N	13 22 E
Palghat, India	10 46N	76 42 E
Pali, India	25 50N	73 20 E
Palma de Mallorca, Spain	39 35N	2 39 E
Palmerston North, N.Z.	40 21S	175 39 E
Palmira, Colombia ..	3 32N	76 16W
Pamiers, France	43 7N	1 39 E
Pamirs, Tajikistan ...	37 40N	73 0 E
Pamlico Sd., U.S.A. .	35 20N	76 0W
Pampas, Argentina ..	35 0S	63 0W
Pamplona, Spain ...	42 48N	1 38W
Panamá, Panama ...	9 0N	79 25W
Panama ■, Cent. Amer.	8 48N	79 55W
Panamá, G. de, Panama	8 4N	79 20W
Panama Canal, Panama	9 10N	79 37W
Panay, Phil.	11 10N	122 30 E
Pančevo, Serbia, Yug.	44 52N	20 41 E
Pangkalpinang, Indonesia	2 0S	106 0 E
Panjim, India	15 25N	73 50 E
Pantar, Indonesia ...	8 28S	124 10 E
Pantelleria, Italy	36 50N	11 57 E
Papua New Guinea ■, Oceania	8 0S	145 0 E
Pará □, Brazil	3 20S	52 0W
Paracel Is., Pac. Oc. .	15 50N	112 0 E
Paraguay ■, S. Amer.	23 0S	57 0W
Paraguay →, Paraguay	27 18S	58 38W

Paramaribo

Paramaribo, Surinam	5 50N	55 10W
Paraná, Argentina ...	31 45S	60 30W
Paraná →, Argentina	33 43S	59 15W
Parbhani, India	19 8N	76 52 E
Pardubice, Czech. ..	50 3N	15 45 E
Paris, France	48 50N	2 20 E
Parkersburg, U.S.A. .	39 16N	81 34W
Parma, Italy	44 48N	10 20 E
Parnaíba →, Brazil .	3 0S	41 50W
Parry Sound, Canada	45 20N	80 0W
Parys, S. Africa	26 52S	27 29 E
Pasni, Pakistan	25 15N	63 27 E
Passau, Germany ...	48 34N	13 28 E
Pasto, Colombia	1 13N	77 17W
Patagonia, Argentina	45 0S	69 0W
Patan, India	23 54N	72 14 E
Patan, Nepal	27 40N	85 20 E
Paterson, U.S.A.	40 55N	74 11W
Pathankot, India	32 18N	75 45 E
Patiala, India	30 23N	76 26 E
Patna, India	25 35N	85 12 E
Patos, L. dos, Brazil .	31 20S	51 0W
Patras, Greece	38 14N	21 47 E
Patten, U.S.A.	46 0N	68 38W
Patuakhali, Bangla. .	22 20N	90 25 E
Pau, France	43 19N	0 25W
Pavia, Italy	45 7N	9 8 E
Paviodar, Kazakhstan	52 33N	77 0 E
Pawtucket, U.S.A. ...	41 53N	71 23W
Paxton, U.S.A.	40 27N	88 6W
Pazardzhik, Bulgaria .	42 12N	24 20 E
Peace →, Canada .	59 0N	111 25W
Pechora →, Russia .	68 13N	54 15 E
Pécs, Hungary	46 5N	18 15 E
Pegu Yoma, Burma .	19 0N	96 0 E
Pekalongan, Indonesia	6 53S	109 40 E
Pekanbaru, Indonesia	0 30N	101 15 E
Peking = Beijing, China	39 55N	116 20 E
Peleng, Indonesia ...	1 20S	123 30 E
Peloponnese □, Greece	37 10N	22 0 E
Pelotas, Brazil	31 42S	52 23W
Pelvoux, Massif du, France	44 52N	6 20 E
Pematangsiantar, Indonesia	2 57N	99 5 E
Pemba I., Tanzania ..	5 0S	39 45 E
Pembroke, Canada ..	45 50N	77 7W
Penetanguishene, Canada	44 50N	79 55W
Peninsular Malaysia □, Malaysia	4 0N	102 0 E
Penmarch, Pte. de, France	47 48N	4 22W

Pietersburg,s

Penn Yan, U.S.A.	42 40N	77 3W
Pennines, U.K.	54 45N	2 27W
Pennsylvania □, U.S.A.	40 45N	77 30W
Pensacola, U.S.A. ...	30 25N	87 13W
Penza, Russia	53 15N	45 5 E
Peoria, U.S.A.	40 42N	89 36W
Perdido, Mte., Spain .	42 40N	0 5 E
Péribonca →, Canada	48 45N	72 5W
Périgueux, France ...	45 10N	0 42 E
Perm, Russia	58 0N	56 10 E
Perpignan, France ...	42 42N	2 53 E
Perth, Australia	31 57S	115 52 E
Perth, Canada	44 55N	76 15W
Perth, U.K.	56 24N	3 26W
Peru, U.S.A.	40 45N	86 4W
Peru ■, S. Amer. ...	4 0S	75 0W
Perugia, Italy	43 7N	12 23 E
Pescara, Italy	42 28N	14 13 E
Peshawar, Pakistan .	34 2N	71 37 E
Peterborough, Canada:	44 20N	78 20W
Petersburg, U.S.A. ..	37 14N	77 24W
Petoskey, U.S.A.	45 22N	84 57W
Petropavlovsk- Kamchatskiy, Russia	53 3N	158 43 E
Petrópolis, Brazil	22 33S	43 9W
Petrovsk, Russia	51 20N	108 55 E
Petrozavodsk, Russia	61 41N	34 20 E
Pforzheim, Germany .	48 52N	8 41 E
Phalodi, India	27 12N	72 24 E
Phan Rang, Vietnam .	11 34N	109 0 E
Philadelphia, U.S.A. .	39 57N	75 10W
Philippines ■, Asia ..	12 0N	123 0 E
Phitsanulok, Thailand	16 50N	100 12 E
Phnom Penh, Cambodia	11 33N	104 55 E
Phoenix, U.S.A.	33 27N	112 4W
Phoenix Is., Kiribati ..	3 30S	172 0W
Phuket, Thailand	7 52N	98 22 E
Piacenza, Italy	45 1N	9 40 E
Piatra Neamt, Romania	46 56N	26 21 E
Picardie, France	49 50N	3 0 E
Picton, Canada	44 1N	77 9W
Pidurutalagala, Sri Lanka	7 10N	80 50 E
Piedmont □, Italy ...	45 0N	8 0 E
Piedras Negras, Mexico	28 42N	100 31W
Piot Retief, S. Africa .	27 1S	30 50 E
Pietermaritzburg, S. Africa	29 35S	30 25 E
Pietersburg, S. Africa	23 54S	29 25 E

Pigeon

Pigeon, U.S.A.	43 50N	83 16W
Piketberg, S. Africa ..	32 55S	18 40 E
Pikeville, U.S.A.	37 29N	82 31W
Pilcomayo →,		
Paraguay	25 21S	57 42W
Pilibhit, India	28 40N	79 50 E
Pilica →, Poland ...	51 52N	21 17 E
Pinang, Malaysia	5 25N	100 15 E
Pindus Mts., Greece .	40 0N	21 0 E
Pine Bluff, U.S.A. ...	34 13N	92 1W
Pinetown, S. Africa ..	29 48S	30 54 E
Pingxiang, China	22 6N	106 46 E
Piotrków Trybunalski,		
Poland	51 23N	19 43 E
Pipmucan L., Canada	49 45N	70 30W
Piraiés, Greece	37 57N	23 42 E
Pirmasens, Germany	49 12N	7 36 E
Pisa, Italy	43 43N	10 23 E
Pistóia, Italy	43 55N	10 54 E
Pitcairn I., Pac. Oc. .	25 5S	130 5W
Piteå, Sweden	65 20N	21 25 E
Pitești, Romania	44 52N	24 54 E
Pittsburgh, U.S.A. ...	40 26N	80 1W
Pittsfield, U.S.A.	42 27N	73 15W
Piura, Peru	5 15S	80 38W
Plata, Rio de la,		
S. Amer.	34 45S	57 30W
Plattsburgh, U.S.A. ..	44 42N	73 28W
Plauen, Germany ...	50 30N	12 8 E
Plenty, B. of, N.Z. ...	37 45S	177 0 E
Plessisville, Canada .	46 14N	71 47W
Pleven, Bulgaria	43 26N	24 37 E
Plock, Poland	52 32N	19 40 E
Ploiești, Romania ...	44 57N	26 5 E
Plovdiv, Bulgaria	42 8N	24 44 E
Plymouth, U.K.	50 22N	4 10W
Plymouth, Ind., U.S.A.	41 21N	86 19W
Plymouth, Wis., U.S.A.	43 45N	87 59W
Pizeň, Czech.	49 45N	13 22 E
Po →, Italy	44 57N	12 4 E
Podgorica,		
Montenegro, Yug. .	42 30N	19 19 E
Podolsk, Russia	55 25N	37 30 E
Poladder, S. Africa ..	29 10S	19 22 E
Point Pleasant, U.S.A.	38 51N	82 8W
Pointe-à-Pitre,		
Guadeloupe	16 10N	61 30W
Pointe Noire, Congo .	4 48S	11 53 E
Poitiers, France	46 35N	0 20 E
Poitou, France	46 40N	0 10W
Poland ■, Europe ...	52 0N	20 0 E
Polillo Is., Phil.	14 56N	122 0 E
Poltava, Ukraine	49 35N	34 35 E
Polynesia, Pac. Oc. .	10 0S	162 0W

Porto Novo

Ponce, Puerto Rico .	18 1N	66 37W
Pondicherry, India ...	11 59N	79 50 E
Ponta Grossa, Brazil .	25 7S	50 10W
Pontarlier, France ...	46 54N	6 20 E
Pontchartrain L.,		
U.S.A.	30 5N	90 5W
Pontevedra, Spain ..	42 26N	8 40W
Pontiac, U.S.A.	42 38N	83 18W
Pontianak, Indonesia	0 3S	109 15 E
Pontine Mts., Turkey	41 30N	35 0 E
Pontivy, France	48 5N	2 58W
Poopó, L. de, Bolivia	18 30S	67 35W
Popayán, Colombia .	2 27N	76 36W
Popocatepetl, Volcán,		
Mexico	19 2N	98 38W
Porbandar, India	21 44N	69 43 E
Pori, Finland	61 29N	21 48 E
Porkkala, Finland ...	59 59N	24 26 E
Port Alfred, S. Africa .	33 36S	26 55 E
Port Antonio, Jamaica	18 10N	76 30W
Port Arthur, U.S.A. ..	29 54N	93 56W
Port-au-Prince, Haiti .	18 40N	72 20W
Port Augusta, Australia	32 30S	137 50 E
Port-Cartier, Canada	50 2N	66 50W
Port Elgin, Canada ..	44 25N	81 25W
Port Elizabeth,		
S. Africa	33 58S	25 40 E
Port-Gentil, Gabon ..	0 40S	8 50 E
Port Harcourt, Nigeria	4 40N	7 10 E
Port Hedland,		
Australia	20 25S	118 35 E
Port Huron, U.S.A. ..	42 58N	82 26W
Port Kelang, Malaysia	3 0N	101 23 E
Port Moresby,		
Papua N. G.	9 24S	147 8 E
Port Nolloth, S. Africa	29 17S	16 52 E
Port of Spain,		
Trin. & Tob.	10 40N	61 31W
Port Pirie, Australia ..	33 10S	138 1 E
Port Said, Egypt	31 16N	32 18 E
Port Shepstone,		
S. Africa	30 44S	30 28 E
Port Sudan, Sudan ..	19 32N	37 9 E
Port Vila, Pac. Oc. ..	17 45S	168 18 E
Port Washington,		
U.S.A.	43 23N	87 53W
Portage La Prairie,		
Canada	49 58N	98 18W
Portland, Maine,		
U.S.A.	43 39N	70 16W
Portland, Oreg., U.S.A.	45 32N	122 37W
Porto, Portugal	41 8N	8 40W
Porto Alegre, Brazil ..	30 5S	51 10W
Porto Novo, Benin ..	6 23N	2 42 E

Porto-Vecchio

Queensland

Porto-Vecchio, <i>France</i>	41 35N	9 16 E
Portsmouth, <i>U.K.</i> ...	50 48N	1 6W
Portsmouth, <i>N.H., U.S.A.</i>	43 5N	70 45W
Portsmouth, <i>Ohio, U.S.A.</i>	38 44N	82 57W
Porttipahta Res., <i>Finland</i>	68 5N	26 40 E
Portugal ■, <i>Europe</i> ..	40 0N	8 0W
Posadas, <i>Argentina</i> .	27 30S	55 50W
Postmasburg, <i>S. Africa</i>	28 18S	23 5 E
Potchefstroom, <i>S. Africa</i>	26 41S	27 7 E
Potenza, <i>Italy</i>	40 38N	15 48 E
Potgietersrus, <i>S. Africa</i>	24 10S	28 55 E
Potomac →, <i>U.S.A.</i>	38 0N	76 23W
Potsdam, <i>Germany</i> ..	52 25N	13 4 E
Potsdam, <i>U.S.A.</i>	44 40N	74 59W
Pottstown, <i>U.S.A.</i> ...	40 15N	75 39W
Pottsville, <i>U.S.A.</i>	40 41N	76 12W
Poughkeepsie, <i>U.S.A.</i>	41 42N	73 56W
Powell L., <i>U.S.A.</i>	36 57N	111 29W
Powers, <i>U.S.A.</i>	45 41N	87 32W
Poyang Hu, <i>China</i> ..	29 5N	116 20 E
Poznań, <i>Poland</i>	52 25N	16 55 E
Prague, <i>Czech.</i>	50 5N	14 22 E
Prairies, <i>Canada</i>	52 0N	108 0W
Prato, <i>Italy</i>	43 53N	11 6 E
Prescott, <i>Canada</i> ...	44 45N	75 30W
Prespa, L., <i>Macedonia</i>	40 55N	21 0 E
Presque Isle, <i>U.S.A.</i> .	46 41N	68 1W
Pretoria, <i>S. Africa</i> ...	25 44S	28 12 E
Prieska, <i>S. Africa</i> ...	29 40S	22 42 E
Prince Albert, <i>Canada</i>	53 15N	105 50W
Prince Albert, <i>S. Africa</i>	33 12S	22 2 E
Prince Edward I. □, <i>Canada</i>	46 20N	63 20W
Prince George, <i>Canada</i>	53 55N	122 50W
Prince of Wales I., <i>Canada</i>	73 0N	99 0W
Prince Rupert, <i>Canada</i>	54 20N	130 20W
Princeton, <i>Ind., U.S.A.</i>	38 21N	87 34W
Princeton, <i>Ky., U.S.A.</i>	37 7N	87 53W
Princeton, <i>W. Va., U.S.A.</i>	37 22N	81 6W
Pripet →, <i>Europe</i> ..	51 20N	30 15 E
Pripet Marshes, <i>Europe</i>	52 10N	28 10 E
Priština, <i>Serbia, Yug.</i>	42 40N	21 13 E
Privas, <i>France</i>	44 45N	4 37 E
Prizren, <i>Serbia, Yug.</i> .	42 13N	20 45 E
Prokopyevsk, <i>Russia</i>	54 0N	86 45 E

Prome, <i>Burma</i>	18 49N	95 13 E
Provence, <i>France</i> ...	43 40N	5 46 E
Providence, <i>U.S.A.</i> ..	41 49N	71 24W
Provins, <i>France</i>	48 33N	3 15 E
Prut →, <i>Romania</i> ..	45 28N	28 10 E
Przemyśl, <i>Poland</i> ...	49 50N	22 45 E
Puebla, <i>Mexico</i>	19 3N	98 12W
Pueblo, <i>U.S.A.</i>	38 16N	104 37W
Puerto Montt, <i>Chile</i> .	41 28S	73 0W
Puerto Rico ■, <i>W. Indies</i>	18 15N	66 45W
Punakha, <i>Bhutan</i> ...	27 42N	89 52 E
Pune, <i>India</i>	18 29N	73 57 E
Punjab □, <i>India</i>	31 0N	76 0 E
Punjab □, <i>Pakistan</i> ..	32 0N	74 30 E
Punta Arenas, <i>Chile</i> .	53 10S	71 0W
Punxsatawney, <i>U.S.A.</i>	40 57N	78 59W
Puralia, <i>India</i>	23 17N	86 24 E
Puri, <i>India</i>	19 50N	85 58 E
Purnia, <i>India</i>	25 45N	87 31 E
Purus →, <i>Brazil</i> ...	3 42S	61 28W
Pusan, <i>S. Korea</i>	35 5N	129 0 E
Puttalam, <i>Sri Lanka</i> .	8 1N	79 55 E
Putumayo →, <i>S. Amer.</i>	3 7S	67 58W
Puy-de-Dôme, <i>France</i>	45 46N	2 57 E
P'yŏngyang, <i>N. Korea</i>	39 0N	125 30 E
Pyrenees, <i>Europe</i> ...	42 45N	0 18 E

Q

Qandahār, <i>Afghan.</i> ..	31 32N	65 30 E
Qatar ■, <i>Asia</i>	25 30N	51 15 E
Qattāra Depression, <i>Egypt</i>	29 30N	27 30 E
Qazvin, <i>Iran</i>	36 15N	50 0 E
Qena, <i>Egypt</i>	26 10N	32 43 E
Qingdao, <i>China</i>	36 5N	120 20 E
Qinghai □, <i>China</i> ...	36 0N	98 0 E
Qinghai Hu, <i>China</i> ..	36 40N	100 10 E
Qingjiang, <i>China</i>	33 30N	119 2 E
Qiqihar, <i>China</i>	47 26N	124 0 E
Qom, <i>Iran</i>	34 40N	51 0 E
Québec, <i>Canada</i>	46 52N	71 13W
Québec □, <i>Canada</i> .	48 0N	74 0W
Queen Charlotte Is., <i>Canada</i>	53 20N	132 10W
Queen Maud G., <i>Canada</i>	68 15N	102 30W
Queensland □, <i>Australia</i>	22 0S	142 0 E

Queenstown

Queenstown, S. Africa	31 52S	26 52 E
Querétaro, Mexico ..	20 36N	100 23W
Quezon City, Phil. ...	14 38N	121 0 E
Qui Nhon, Vietnam ..	13 40N	109 13 E
Quimper, France	48 0N	4 9W
Quincy, U.S.A.	42 15N	71 0W
Quito, Ecuador	0 15S	78 35W

R

Raahe, Finland	64 40N	24 28 E
Raba, Indonesia	8 36S	118 55 E
Rabat, Morocco	34 2N	6 48W
Rābigh, Si. Arabia ...	22 50N	39 5 E
Racine, U.S.A.	42 41N	87 51W
Radford, U.S.A.	37 8N	80 34W
Radom, Poland	51 23N	21 12 E
Rae Bareli, India	26 18N	81 20 E
Ragusa, Italy	36 55N	14 44 E
Rahimyar Khan, Pakistan	28 30N	70 25 E
Raigarh, India	21 56N	83 25 E
Rainier, Mt., U.S.A. ..	46 52N	121 46W
Raipur, India	21 17N	81 45 E
Raj Nandgaon, India ..	21 5N	81 5 E
Rajahmundry, India ..	17 1N	81 48 E
Rajasthan □, India ..	26 45N	73 30 E
Rajasthan Canal, India	28 0N	72 0 E
Rajkot, India	22 15N	70 56 E
Rajshahi, Bangla. ...	24 22N	88 39 E
Rajshahi □, Bangla. .	25 0N	89 0 E
Rakaposhi, Pakistan .	36 10N	74 25 E
Rakops, Botswana ..	21 1S	24 28 E
Raleigh, U.S.A.	35 47N	78 39W
Ramgarh, India	23 40N	85 35 E
Ramotswa, Botswana	24 50S	25 52 E
Rampur, India	28 50N	79 5 E
Rancagua, Chile	34 10S	70 50W
Ranchi, India	23 19N	85 27 E
Randers, Denmark ..	56 29N	10 1 E
Rangoon, Burma	16 45N	96 20 E
Rangpur, Bangla.	25 42N	89 22 E
Rantoul, U.S.A.	40 19N	88 9W
Rasht, Iran	37 20N	49 40 E
Ratangarh, India	28 5N	74 35 E
Ratlam, India	23 20N	75 0 E
Raurkela, India	22 14N	84 50 E
Ravenna, Italy	44 25N	12 12 E
Ravi →, Pakistan ..	30 35N	71 49 E
Rawalpindi, Pakistan	33 38N	73 8 E
Raz, Pte. du, France .	48 2N	4 47W
Ré, I. de, France	46 12N	1 30W

Riga, Latvia

Reading, U.K.	51 27N	0 58W
Reading, U.S.A.	40 20N	75 56W
Recife, Brazil	8 0S	35 0W
Red →, U.S.A.	31 1N	91 45W
Red Deer, Canada ..	52 20N	113 50W
Red Sea, Asia	25 0N	36 0 E
Redon, France	47 40N	2 6W
Regensburg, Germany	49 1N	12 6 E
Réggio di Calabria, Italy	38 6N	15 39 E
Réggio nell'Emilia, Italy	44 43N	10 36 E
Regina, Canada	50 27N	104 35W
Rehoboth, Namibia ..	23 15S	17 4 E
Reichenbach, Germany	50 37N	12 17 E
Reims, France	49 15N	4 1 E
Reindeer L., Canada .	57 15N	102 15W
Reitz, S. Africa	27 48S	28 29 E
Renfrew, Canada ...	45 30N	76 40W
Rennes, France	48 7N	1 41W
Reno, U.S.A.	39 31N	119 48W
Resistencia, Argentina	27 30S	59 0W
Réthimnon, Greece ..	35 18N	24,30 E
Réunion ■, Ind. Oc. .	21 0S	56 0 E
Revilla Gigedo, Is., Pac. Oc.	18 40N	112 0W
Rewa, India	24 33N	81 25 E
Rewari, India	28 15N	76 40 E
Reykjavik, Iceland ...	64 10N	21 57W
Reynosa, Mexico ...	26 5N	98 18W
Rheine, Germany ...	52 17N	7 26 E
Rheinland-Pfalz □, Germany	50 0N	7 0 E
Rhine →, Europe ..	51 52N	6 2 E
Rhode Island □, U.S.A.	41 40N	71 30W
Rhodes, Greece	36 15N	28 10 E
Rhodope Mts., Bulgaria	41 40N	24 20 E
Rhön, Germany	50 24N	9 58 E
Rhône →, France ..	43 28N	4 42 E
Riau Arch., Indonesia	0 30N	104 20 E
Ribeirão Preto, Brazil	21 10S	47 50W
Richards Bay, S. Africa	28 48S	32 6 E
Richlands, U.S.A. ...	37 6N	81 48W
Richmond, Ind., U.S.A.	39 50N	84 53W
Richmond, Ky., U.S.A.	37 45N	84 18W
Richmond, Va., U.S.A.	37 33N	77 27W
Ridder, Kazakhstan .	50 20N	83 30 E
Ridgway, U.S.A.	41 25N	78 44W
Riet →, S. Africa ...	29 0S	23 54 E
Riga, Latvia	56 53N	24 8 E

Riga, G. of

Sable, C

Riga, G. of, Latvia ...	57 40N	23 45 E
Rijeka, Croatia	45 20N	14 21 E
Rimini, Italy	44 3N	12 33 E
Rimnicu Vilcea, Romania	45 9N	24 21 E
Rimouski, Canada ..	48 27N	68 30W
Rio de Janeiro, Brazil	23 0S	43 12W
Rio Gallegos, Argentina	51 35S	69 15W
Rio Grande →, U.S.A.	25 57N	97 9W
Ripon, U.S.A.	43 51N	88 50W
Riverhead, U.S.A. ...	40 55N	72 40W
Riversdale, S. Africa .	34 7S	21 15 E
Riverside, U.S.A.	33 59N	117 22W
Rivière-du-Loup, Canada	47 50N	69 30W
Riyadh, Si. Arabia ...	24 41N	46 42 E
Roanne, France	46 3N	4 4 E
Roanoke, U.S.A.	37 16N	79 56W
Roberval, Canada ...	48 32N	72 15W
Robson, Mt., Canada	53 10N	119 10W
Rochefort, France ...	45 56N	0 57W
Rochester, Ind., U.S.A.	41 4N	86 13W
Rochester, Minn., U.S.A.	44 1N	92 28W
Rochester, N.H., U.S.A.	43 18N	70 59W
Rochester, N.Y., U.S.A.	43 10N	77 37W
Rockford, U.S.A.	42 16N	89 6W
Rockhampton, Australia	23 22S	150 32 E
Rockland, U.S.A. ...	44 6N	69 7W
Rocky Mts., N. Amer.	55 0N	121 0W
Rodez, France	44 21N	2 33 E
Rogers City, U.S.A. .	45 25N	83 49W
Rohtak, India	28 55N	76 43 E
Roma, Australia	26 32S	148 49 E
Romania ■, Europe .	46 0N	25 0 E
Romans-sur-Isère, France	45 3N	5 3 E
Rome, Italy	41 54N	12 29 E
Rome, U.S.A.	43 13N	75 27W
Romney, U.S.A.	39 21N	78 45W
Romorantin- Lanthenay, France	47 21N	1 45 E
Rondônia □, Brazil ..	11 0S	63 0W
Ronne Ice Shelf, Antarctica	78 0S	60 0W
Roodepoort, S. Africa	26 11S	27 54 E
Roraima □, Brazil ...	2 0N	61 30W
Rosario, Argentina ..	33 0S	60 40W
Roscommon, U.S.A. .	44 30N	84 35W
Roseau, Domin.	15 20N	61 24W

Rosenheim, Germany	47 51N	12 7 E
Ross Ice Shelf, Antarctica	80 0S	180 0 E
Ross Sea, Antarctica	74 0S	178 0 E
Rossignol Res., Canada	44 12N	65 10W
Rostock, Germany ..	54 5N	12 8 E
Rostov, Russia	47 15N	39 45 E
Rotorua, N.Z.	38 9S	176 16 E
Rotterdam, Neths. ..	51 55N	4 30 E
Roubaix, France	50 40N	3 10 E
Rouen, France	49 27N	1 4 E
Roussillon, France ..	42 30N	2 35 E
Rouxville, S. Africa ..	30 25S	26 50 E
Rouyn, Canada	48 20N	79 0W
Rovaniemi, Finland ..	66 29N	25 41 E
Rovno, Ukraine	50 40N	26 10 E
Royan, France	45 37N	1 2W
Rub' al Khali, Si. Arabia	18 0N	48 0 E
Rügen, Germany	54 22N	13 24 E
Ruhr →, Germany .	51 27N	6 43 E
Rumania ■ = Romania ■, Europe	46 0N	25 0 E
Rumford, U.S.A.	44 33N	70 33W
Rupat, Indonesia	1 45N	101 40 E
Ruse, Bulgaria	43 48N	25 59 E
Rushville, U.S.A.	39 37N	85 27W
Russia ■, Eurasia ...	62 0N	105 0 E
Rustenburg, S. Africa	25 41S	27 14 E
Ruteng, Indonesia ...	8 35S	120 30 E
Ruwenzori, Africa ...	0 30N	29 55 E
Rwanda ■, Africa ...	2 0S	30 0 E
Ryazan, Russia	54 40N	39 40 E
Rybinsk, Russia	58 5N	38 50 E
Rybinsk Res., Russia	58 30N	38 25 E
Ryūkyū Is., Japan ...	26 0N	126 0 E
Rzeszów, Poland ...	50 5N	21 58 E

S

Saale →, Germany .	51 56N	11 54 E
Saar →, Europe ...	49 41N	6 32 E
Saarbrücken, Germany	49 14N	6 59 E
Saaremaa, Estonia ..	58 30N	22 30 E
Saba, W. Indies	17 42N	63 26W
Sabadell, Spain	41 28N	2 7 E
Sabah □, Malaysia ..	6 0N	117 0 E
Sabnah, Libya	27 9N	14 29 E
Sabie, S. Africa	25 10S	30 48 E
Sable, C., Canada ..	43 29N	65 38W

Sachsen

Salzburg

Sachsen □, Germany	50 55N	13 10 E
Sachsen-Anhalt □, Germany	52 0N	12 0 E
Saco, U.S.A.	43 30N	70 27W
Sacramento, U.S.A. .	38 35N	121 29W
Safi, Morocco	32 18N	9 20W
Saginaw, U.S.A.	43 26N	83 56W
Saginaw B., U.S.A. ..	43 50N	83 40W
Saguenay →, Canada	48 22N	71 0W
Sahara, Africa	23 0N	5 0 E
Saharan Atlas, Algeria	33 30N	1 0 E
Saharanpur, India ...	29 58N	77 33 E
Sahiwal, Pakistan ...	30 45N	73 8 E
Saidabad, Iran	29 30N	55 45 E
Saidpur, Bangla.	25 48N	89 0 E
St. Albans, Vt., U.S.A.	44 49N	73 5W
St. Albans, W. Va., U.S.A.	38 23N	81 50W
St. Boniface, Canada .	49 53N	97 5W
St.-Brieuc, France ...	48 30N	2 46W
St. Catharines, Canada	43 10N	79 15W
St. Christopher- Nevis ■, W. Indies	17 20N	62 40W
St. Clair, L., Canada .	42 30N	82 45W
St.-Dizier, France ...	48 38N	4 56 E
St.-Étienne, France ..	45 27N	4 22 E
St-Félicien, Canada .	48 40N	72 25W
St.-Flour, France	45 2N	3 6 E
St. Gallen, Switz. ...	47 26N	9 22 E
St.-Gaudens, France	43 6N	0 44 E
St-Georges, Canada .	46 8N	70 40W
St. George's, Grenada	12 5N	61 43W
St. Helena ■, Atl. Oc.	15 55S	5 44W
St. Helena B., S. Africa	32 40S	18 10 E
St-Hyacinthe, Canada	45 40N	72 58W
St. Ignace, U.S.A. ...	45 52N	84 44W
St-Jean, Canada	45 20N	73 20W
St-Jean, L., Canada ..	48 40N	72 0W
St-Jérôme, Canada .	45 47N	74 0W
St. John, Canada ...	45 20N	66 8W
St. John's, Antigua ..	17 6N	61 51W
St. John's, Canada ..	47 35N	52 40W
St. Johns, U.S.A.	43 0N	84 33W
St. Johnsbury, U.S.A.	44 25N	72 1W
St. Joseph, Mich., U.S.A.	42 6N	86 29W
St. Joseph, Mo., U.S.A.	39 46N	94 50W
St. Lawrence →, Canada	49 30N	66 0W
St. Lawrence, Gulf of, Canada	48 25N	62 0W

St.-Lô, France	49 7N	1 5W
St-Louis, Senegal ...	16 8N	16 27W
St. Louis, U.S.A.	38 37N	90 12W
St. Lucia ■, W. Indies	14 0N	60 50W
St. Lucia, L., S. Africa	28 5S	32 30 E
St.-Malo, France	48 39N	2 1W
St-Martin, W. Indies .	18 0N	63 0W
St. Marys, U.S.A. ...	41 26N	78 34W
St.-Nazaire, France ..	47 17N	2 12W
St.-Omer, France ...	50 45N	2 15 E
St. Paul, U.S.A.	44 57N	93 6W
St. Petersburg, Russia	59 55N	30 20 E
St. Petersburg, U.S.A.	27 46N	82 39W
St.-Pierre et Miquelon □, St- P. & M.	46 55N	56 10W
St.-Quentin, France .	49 50N	3 16 E
St. Stephen, Canada	45 16N	67 17W
St. Thomas, Canada .	42 45N	81 10W
St.-Tropez, France ..	43 17N	6 38 E
St. Vincent & the Grenadines ■, W. Indies	13 0N	61 10W
Ste-Marie de la Madeleine, Canada	46 26N	71 0W
Saintes, France	45 45N	0 37W
Saintonge, France ..	45 40N	0 50W
Sak →, S. Africa ...	30 52S	20 25 E
Sakai, Japan	34 30N	135 30 E
Sakhalin, Russia	51 0N	143 0 E
Sala, Sweden	59 58N	16 35 E
Salado →, Argentina	31 40S	60 41W
Salamanca, Spain ...	40 58N	5 39W
Salamanca, U.S.A. ..	42 10N	78 43W
Salayar, Indonesia ..	6 7S	120 30 E
Saldanha, S. Africa ..	33 0S	17 58 E
Salekhard, Russia ...	66 30N	66 35 E
Salem, India	11 40N	78 11 E
Salem, Ind., U.S.A. ..	38 36N	86 6W
Salem, Mass., U.S.A.	42 31N	70 53W
Salem, Ohio, U.S.A. .	40 54N	80 52W
Salem, Va., U.S.A. ..	37 18N	80 3W
Salerno, Italy	40 41N	14 47 E
Salisbury, U.S.A.	38 22N	75 36W
Salon-de-Provence, France	43 39N	5 6 E
Salt Lake City, U.S.A.	40 45N	111 53W
Salta, Argentina	24 57S	65 25W
Saltillo, Mexico	25 25N	101 0W
Salto, Uruguay	31 27S	57 50W
Salvador, Brazil	13 0S	38 30W
Salween →, Burma	16 31N	97 37 E
Salyersville, U.S.A. ..	37 45N	83 4W
Salzburg, Austria ...	47 48N	13 2 E

Salzgitter

Saskatchewan

Salzgitter, Germany	52 9N 10 19 E
Samar, Phil.	12 0N 125 0 E
Samara, Russia	53 8N 50 6 E
Samarkand, Uzbekistan	39 40N 66 55 E
Sambalpur, India	21 28N 84 4 E
Sambhal, India	28 35N 78 37 E
Sambhar, India	26 52N 75 6 E
Sámos, Greece	37 45N 26 50 E
Samsun, Turkey	41 15N 36 22 E
San →, Poland	50 45N 21 51 E
San Agustín, C., Phil.	6 20N 126 13 E
San Angelo, U.S.A.	31 28N 100 26W
San Antonio, U.S.A.	29 25N 98 30W
San Bernardino, U.S.A.	34 7N 117 19W
San Bernardino Str., Phil.	13 0N 125 0 E
San Diego, U.S.A.	32 43N 117 9W
San Francisco, U.S.A.	37 47N 122 25W
San Gottardo, P. del, Switz.	46 33N 8 33 E
San Jorge, G., Argentina	46 0S 66 0W
San José, Costa Rica	9 55N 84 2W
San Jose, U.S.A.	37 20N 121 53W
San Juan, Argentina	31 30S 68 30W
San Juan, Puerto Rico	18 28N 66 7W
San Lucas, C., Mexico	22 50N 110 0W
San Luis Potosí, Mexico	22 9N 100 59W
San Marino ■, Europe	43 56N 12 25 E
San Matías, G. of, Argentina	41 30S 64 0W
San Miguel de Tucumán, Argentina	26 50S 65 20W
San Pedro Sula, Honduras	15 30N 88 0W
San Remo, Italy	43 49N 7 46 E
San Salvador, El Salv.	13 40N 89 10W
San Salvador de Jujuy, Argentina	24 10S 64 48W
San Sebastián, Spain	43 17N 1 58W
Sana', Yemen	15 27N 44 12 E
Sancy, Puy de, France	45 32N 2 50 E
Sand →, S. Africa	22 25S 30 5 E
Sandakan, Malaysia	5 53N 118 4 E
Sandusky, U.S.A.	41 27N 82 42W
Sangli, India	16 55N 74 33 E
Sankt Moritz, Switz.	46 30N 9 50 E
Santa Ana, U.S.A.	33 46N 117 52W
Santa Clara, Cuba	22 20N 80 0W
Santa Cruz, Bolivia	17 43S 63 10W
Santa Cruz de Tenerife, Canary Is.	28 28N 16 15W

Santa Fe, Argentina	31 35S 60 41W
Santa Fe, U.S.A.	35 41N 105 57W
Santa Maria, Brazil	29 40S 53 48W
Santa Marta, Colombia	11 15N 74 13W
Santander, Spain	43 27N 3 51W
Santarém, Brazil	2 25S 54 42W
Santarém, Portugal	39 12N 8 42W
Santiago, Chile	33 24S 70 40W
Santiago de Compostela, Spain	42 52N 8 37W
Santiago de Cuba, Cuba	20 0N 75 49W
Santiago de los Caballeros, Dom. Rep.	19 30N 70 40W
Santo André, Brazil	23 39S 46 29W
Santo Domingo, Dom. Rep.	18 30N 69 59W
Santoríni, Greece	36 23N 25 27 E
Santos, Brazil	24 0S 46 20W
São Francisco →, Brazil	10 30S 36 24W
São José do Rio Preto, Brazil	20 50S 49 20W
São Luís, Brazil	2 39S 44 15W
São Paulo, Brazil	23 32S 46 37W
São Roque, C. de, Brazil	5 30S 35 16W
São Tomé & Príncipe ■, Africa	0 12N 6 39 E
Saône →, France	45 44N 4 50 E
Sapporo, Japan	43 0N 141 21 E
Sarajevo, Bos.-H.	43 52N 18 26 E
Saranac Lakes, U.S.A.	44 20N 74 8W
Sarangani B., Phil.	6 0N 125 13 E
Saransk, Russia	54 10N 45 10 E
Saratoga Springs, U.S.A.	43 5N 73 47W
Saratov, Russia	51 30N 46 2 E
Sarawak □, Malaysia	2 0N 113 0 E
Sarda →, India	27 21N 81 23 E
Sardinia □, Italy	40 0N 9 0 E
Sargodha, Pakistan	32 10N 72 40 E
Sarh, Chad	9 5N 18 23 E
Sarlat-la-Canéda, France	44 54N 1 13 E
Sarnia, Canada	42 58N 82 23W
Sarreguemines, France	49 5N 7 4 E
Sarthe →, France	47 33N 0 31W
Sasebo, Japan	33 10N 129 43 E
Saser, India	34 50N 77 50 E
Saskatchewan □, Canada	54 40N 106 0W

Saskatchewan

Shaba

Saskatchewan →,

Canada	53 37N 100 40W
Saskatoon, Canada ..	52 10N 106 38W
Sasolburg, S. Africa ..	26 46S 27 49 E
Sàssari, Italy	40 43N 8 34 E
Sassnitz, Germany ..	54 29N 13 39 E
Satmala Hills, India ..	20 15N 74 40 E
Satna, India	24 35N 80 50 E
Satpura Ra., India ...	21 25N 76 10 E
Satu Mare, Romania ..	47 46N 22 55 E
Sauðarkrókur, Iceland	65 45N 19 40W
Saudi Arabia ■, Asia	26 0N 44 0 E
Sault Ste. Marie,	
Canada	46 30N 84 20W
Sault Ste. Marie,	
U.S.A.	46 30N 84 21W
Saumur, France	47 15N 0 5W
Sava →, Serbia, Yug.	44 50N 20 26 E
Savanna la Mar,	
Jamaica	18 10N 78 10W
Savannah, U.S.A. ...	32 5N 81 6W
Savoie □, France ...	45 26N 6 25 E
Savona, Italy	44 17N 8 30 E
Savonlinna, Finland ..	61 52N 28 53 E
Sawahlunto, Indonesia	0 40S 100 52 E
Sawu, Indonesia	9 35S 121 50 E
Sawu Sea, Indonesia	9 30S 121 50 E
Saxony □ =	
Sachsen □,	
Germany	50 55N 13 10 E
Sayre, U.S.A.	41 59N 76 32W
Sázava →, Czech. ..	49 53N 14 24 E
Scandinavia, Europe ..	64 0N 12 0 E
Schaffhausen, Switz.	47 42N 8 39 E
Schefferville, Canada	54 48N 66 50W
Schelde →, Belgium	51 15N 4 16 E
Schenectady, U.S.A.	42 49N 73 57W
Schleswig, Germany ..	54 31N 9 34 E
Schleswig-Holstein □,	
Germany	54 30N 9 30 E
Schouten Is.,	
Indonesia	1 0S 136 0 E
Schreiber, Canada ..	48 45N 87 20W
Schwäbische Alb,	
Germany	48 20N 9 30 E
Schwaner Ra.,	
Indonesia	1 0S 112 30 E
Schwarzwald,	
Germany	48 30N 8 20 E
Schweizer-Reneke,	
S. Africa	27 11S 25 18 E
Schwerin, Germany ..	53 36N 11 22 E
Schwyz, Switz.	47 2N 8 39 E
Scioto →, U.S.A. ...	38 44N 83 1W
Scotland □, U.K. ...	57 0N 4 0W

Scottsburg, U.S.A. ..	38 41N 85 47W
Scranton, U.S.A.	41 25N 75 40W
Scutari, Turkey	41 0N 29 5 E
Seaford, U.S.A.	38 39N 75 37W
Seattle, U.S.A.	47 36N 122 20W
Sedan, France	49 43N 4 57 E
Seeheim, Namibia ...	26 50S 17 45 E
Segovia, Spain	40 57N 4 10W
Sehore, India	23 10N 77 5 E
Seine →, France ...	49 26N 0 26 E
Sekondi-Takoradi,	
Ghana	4 58N 1 45W
Sekuma, Botswana ..	24 36S 23 50 E
Selaru, Indonesia ...	8 9S 131 0 E
Selkirk Mts., Canada	51 15N 117 40W
Selvas, Brazil	6 30S 67 0W
Semarang, Indonesia	7 0S 110 26 E
Semey, Kazakhstan ..	50 30N 80 10 E
Sendai, Japan	38 15N 140 53 E
Seneca L., U.S.A. ...	42 40N 76 54W
Senegal ■, W. Afr. ...	14 30N 14 30W
Senegal →, W. Afr. ...	15 48N 16 32W
Senekal, S. Africa ...	28 20S 27 36 E
Senja, Norway	69 25N 17 30 E
Senlis, France	49 13N 2 35 E
Sens, France	48 11N 3 15 E
Seoul, S. Korea	37 31N 126 58 E
Sequoia National Park,	
U.S.A.	36 30N 118 30W
Serbia □, Yugoslavia	43 30N 21 0 E
Seremban, Malaysia ..	2 43N 101 53 E
Sergiyev Posad,	
Russia	56 20N 38 10 E
Serowe, Botswana ..	22 25S 26 43 E
Serpukhov, Russia ..	54 55N 37 28 E
Sète, France	43 25N 3 42 E
Sétif, Algeria	36 9N 5 26 E
Settat, Morocco	33 0N 7 40W
Setúbal, Portugal ...	38 30N 8 58W
Sevan, L., Armenia ..	40 30N 45 20 E
Sevastopol, Ukraine ..	44 35N 33 30 E
Severn →, U.K.	51 35N 2 40W
Severnaya Zemlya,	
Russia	79 0N 100 0 E
Seville, Spain	37 23N 6 0W
Seward Pen., U.S.A. ..	65 0N 164 0W
Seychelles ■, Ind. Oc.	5 0S 56 0 E
Seyðisfjörður, Iceland	65 16N 13 57W
Seymour, U.S.A.	38 58N 85 53W
Sfax, Tunisia	34 49N 10 48 E
Sfîntu Gheorghe,	
Romania	45 52N 25 48 E
Shaanxi □, China ...	35 0N 109 0 E
Shaba □, Zaïre	8 0S 25 0 E

Shache

Skiathos

Shache, China	38 20N 77 10 E	Sibolga, Indonesia ..	1 42N 98 45 E
Shahjahanpur, India ..	27 54N 79 57 E	Sibu, Malaysia	2 18N 111 49 E
Shajapur, India	23 27N 76 21 E	Sibuyan, Phil.	12 25N 122 40 E
Shakhty, Russia	47 40N 40 16 E	Sichuan □, China ...	31 0N 104 0 E
Shaki, Nigeria	8 41N 3 21 E	Sicily, Italy	37 30N 14 30 E
Shan □, Burma	21 30N 98 30 E	Sidney, U.S.A.	40 17N 84 9W
Shandong □, China ..	36 0N 118 0 E	Siedlce, Poland	52 10N 22 20 E
Shanghai, China	31 15N 121 26 E	Siegen, Germany ...	50 51N 8 0 E
Shangrao, China	28 25N 117 59 E	Siena, Italy	43 19N 11 21 E
Shannon →, Ireland	52 35N 9 30W	Sierra Leone ■,	
Shantar Is., Russia ..	55 9N 137 40 E	W. Afr.	9 0N 12 0W
Shantou, China	23 18N 116 40 E	Siglufjörður, Iceland .	66 12N 18 55W
Shanxi □, China	37 0N 112 0 E	Sikar, India	27 33N 75 10 E
Shaoguan, China	24 48N 113 35 E	Sikhote Alin Ra.,	
Shaoyang, China	27 14N 111 25 E	Russia	45 0N 136 0 E
Sharjah, U.A.E.	25 23N 55 26 E	Sikkim □, India	27 50N 88 30 E
Sharon, U.S.A.	41 14N 80 31W	Silesia, Poland	51 0N 16 30 E
Shatt al'Arab →, Iraq	29 57N 48 34 E	Siliguri, India	26 45N 88 25 E
Shawano, U.S.A.	44 47N 88 36W	Simbirsk, Russia	54 20N 48 25 E
Shawinigan, Canada ..	46 35N 72 50W	Simcoe, Canada	42 50N 80 20W
Sheboygan, U.S.A. ..	43 46N 87 45W	Simcoe, L., Canada ..	44 25N 79 20W
Sheffield, U.K.	53 23N 1 28W	Simeulue, Indonesia .	2 45N 95 45 E
Shelburne, Canada ..	43 47N 65 20W	Simferopol, Ukraine .	44 55N 34 3 E
Shelbyville, U.S.A. ..	39 31N 85 47W	Simla, India	31 2N 77 9 E
Shelekhov G., Russia	59 30N 157 0 E	Simplon Pass, Switz.	46 15N 8 3 E
Shellharbour, Australia	34 31S 150 51 E	Simpson Desert,	
Shenandoah, U.S.A. .	40 49N 76 12W	Australia	25 0S 137 0 E
Shenandoah →,		Sinai, Mt., Egypt	28 33N 33 59 E
U.S.A.	39 19N 77 44W	Sind □, Pakistan	26 0N 69 0 E
Shenyang, China	41 48N 123 27 E	Sind Sagar Doab,	
Shepparton, Australia	36 23S 145 26 E	Pakistan	32 0N 71 30 E
Sherbrooke, Canada ..	45 28N 71 57W	Singapore ■, Asia ..	1 17N 103 51 E
Shetland Is., U.K. ...	60 30N 1 30W	Sinkiang □, China ..	42 0N 86 0 E
Shickshock Mts.,		Sion, Switz.	46 14N 7 20 E
Canada	48 55N 66 0W	Sioux Falls, U.S.A. ..	43 33N 96 44W
Shijiazhuang, China ..	38 2N 114 28 E	Siping, China	43 8N 124 21 E
Shikarpur, Pakistan ..	27 57N 68 39 E	Sipura, Indonesia ...	2 18S 99 40 E
Shikoku, Japan	33 30N 133 30 E	Siracusa, Italy	37 4N 15 17 E
Shillong, India	25 35N 91 53 E	Sirajganj, Bangla. ...	24 25N 89 47 E
Shimoga, India	13 57N 75 32 E	Sirohi, India	24 52N 72 53 E
Shimonoseki, Japan ..	33 58N 130 55 E	Sirsa, India	29 33N 75 4 E
Shiraz, Iran	29 42N 52 30 E	Sishen, S. Africa	27 47S 22 59 E
Shire →, Africa	17 42S 35 19 E	Sitapur, India	27 38N 80 45 E
Shivpuri, India	25 26N 77 42 E	Sittwe, Burma	20 18N 92 45 E
Shizuoka, Japan	34 57N 138 24 E	Sivas, Turkey	39 43N 36 58 E
Shkoder, Albania	42 4N 19 32 E	Siwan, India	26 13N 84 21 E
Shoshong, Botswana ..	22 56S 26 31 E	Sjælland, Denmark ..	55 30N 11 30 E
Shreveport, U.S.A. ..	32 31N 93 45W	Skagerrak, Denmark .	57 30N 9 0 E
Shuangyashan, China	46 28N 131 5 E	Skagway, U.S.A.	59 28N 135 19W
Shwebo, Burma	22 30N 95 45 E	Skardu, Pakistan	35 20N 75 44 E
Sialkot, Pakistan	32 32N 74 30 E	Skeena →, Canada	54 9N 130 5W
Siberia, Russia	60 0N 100 0 E	Skellefte →, Sweden	64 45N 21 10 E
Siberut, Indonesia ...	1 30S 99 0 E	Skellefteå, Sweden ..	64 45N 20 50 E
Sibi, Pakistan	29 30N 67 54 E	Skiathos, Greece ...	39 12N 23 30 E
Sibiu, Romania	45 45N 24 9 E		

Skien

Standish

Skien, Norway	59 12N	9 35 E
Skikda, Algeria	36 50N	6 58 E
Skopje, Macedonia ..	42 1N	21 32 E
Skowhegan, U.S.A. ..	44 46N	69 43W
Skye, U.K.	57 15N	6 10W
Slamet, Indonesia ...	7 16S	109 8 E
Slatina, Romania	44 28N	24 22 E
Sliven, Bulgaria	42 42N	26 19 E
Slovakia ■, Europe ..	48 30N	20 0 E
Slovenia ■, Europe ..	45 58N	14 30 E
Slurry, S. Africa	25 49S	25 42 E
Smederevo,		
Serbia, Yug.	44 40N	20 57 E
Smiths Falls, Canada	44 55N	76 0W
Smolensk, Russia ...	54 45N	32 5 E
Snake →, U.S.A. ..	46 12N	119 2W
Sneeuberge, S. Africa	31 46S	24 20 E
Snøhetta, Norway ...	62 19N	9 16 E
Snow Hill, U.S.A. ...	38 11N	75 24W
Sochi, Russia	43 35N	39 40 E
Society Is., Pac. Oc. .	17 0S	151 0W
Socotra, Ind. Oc. ...	12 30N	54 0 E
Söderhamn, Sweden	61 18N	17 10 E
Soekmekaar, S. Africa	23 30S	29 55 E
Sofia, Bulgaria	42 45N	23 20 E
Sogne Fjord, Norway	61 10N	5 50 E
Sohåg, Egypt	26 33N	31 43 E
Soissons, France ...	49 25N	3 19 E
Sokoto, Nigeria	13 2N	5 16 E
Solapur, India	17 43N	75 56 E
Solingen, Germany ..	51 10N	7 5 E
Solomon Is. ■,		
Pac. Oc.	6 0S	155 0 E
Solothurn, Switz. ...	47 13N	7 32 E
Somali Rep. ■, Africa	7 0N	47 0 E
Somerset, U.S.A. ...	37 5N	84 36W
Somerset East,		
S. Africa	32 42S	25 35 E
Somerset I., Canada .	73 30N	93 0W
Somme →, France ..	50 11N	1 38 E
Sondags →, S. Africa	33 44S	25 51 E
Søndre Strømfjord,		
Greenland	66 59N	50 40W
Songkhla, Thailand ..	7 13N	100 37 E
Sopot, Poland	54 27N	18 31 E
Sorel, Canada	46 0N	73 10W
Soria, Spain	41 43N	2 32W
Sorong, Indonesia ...	0 55S	131 15 E
Sørøya, Norway	70 40N	22 30 E
Sorsogon, Phil.	13 0N	124 0 E
Sosnowiec, Poland ..	50 20N	19 10 E
Sousse, Tunisia	35 50N	10 38 E
South Africa ■, Africa	32 0S	23 0 E
South Australia □,		
Australia	32 0S	139 0 E

South Bend, U.S.A. .	41 41N	86 15W
South Carolina □,		
U.S.A.	34 0N	81 0W
South Charleston,		
U.S.A.	38 22N	81 44W
South China Sea, Asia	10 0N	113 0 E
South Dakota □,		
U.S.A.	44 15N	100 0W
South I., N.Z.	44 0S	170 0 E
South Natuna Is.,		
Indonesia	2 45N	109 0 E
South Platte →,		
U.S.A.	41 7N	100 42W
South Pole, Antarctica	90 0S	0 0 E
South Shetland Is.,		
Antarctica	62 0S	59 0W
Southampton, U.K. ..	50 54N	1 23W
Southampton I.,		
Canada	64 30N	84 0W
Southern Alps, N.Z. .	43 41S	170 11 E
Sovetskaya Gavan,		
Russia	48 50N	140 5 E
Soweto, S. Africa ...	26 14S	27 54 E
Spain ■, Europe	39 0N	4 0W
Spanish, Canada	46 12N	82 20W
Spanish Town,		
Jamaica	18 0N	76 57W
Spencer, U.S.A.	38 48N	81 21W
Spencer G., Australia	34 0S	137 20 E
Spitzbergen =		
Svalbard, Arctic ...	78 0N	17 0 E
Split, Croatia	43 31N	16 26 E
Spokane, U.S.A.	47 40N	117 24W
Spree →, Germany .	52 32N	13 13 E
Springbok, S. Africa .	29 42S	17 54 E
Springfield, Ill., U.S.A.	39 48N	89 39W
Springfield, Mass.,		
U.S.A.	42 6N	72 35W
Springfield, Mo.,		
U.S.A.	37 13N	93 17W
Springfield, Ohio,		
U.S.A.	39 55N	83 49W
Springfontein,		
S. Africa	30 15S	25 40 E
Springhill, Canada ..	45 40N	64 4W
Springs, S. Africa ...	26 13S	28 25 E
Srebrenica, Bos.-H. ..	44 10N	19 18 E
Sredinny Ra., Russia	57 0N	160 0 E
Sri Lanka ■, Asia ...	7 30N	80 50 E
Srikakulam, India ...	18 14N	83 58 E
Srinagar, India	34 5N	74 50 E
Stadlandet, Norway .	62 10N	5 10 E
Stamford, U.S.A.	41 3N	73 32W
Standerton, S. Africa	26 55S	29 7 E
Standish, U.S.A.	43 59N	83 57W

Stanger, S.

Szombathely

Stanger, S. Africa ...	29 27S	31 14 E
Stanley, Falk. Is.	51 40S	59 51W
Stanovoy Ra., Russia	55 0N	130 0 E
Stara Zagora, Bulgaria	42 26N	25 39 E
State College, U.S.A.	40 48N	77 52W
Staunton, U.S.A.	38 9N	79 4W
Stavanger, Norway ..	58 57N	5 40 E
Stavropol, Russia ...	45 5N	42 0 E
Stelermark □, Austria	47 26N	15 0 E
Steinkjer, Norway ...	64 1N	11 31 E
Steinkopf, S. Africa ..	29 18S	17 43 E
Stellarton, Canada ..	45 32N	62 30W
Stellenbosch, S. Africa	33 58S	18 50 E
Sterlitamak, Russia ..	53 40N	56 0 E
Steubenville, U.S.A. .	40 22N	80 37W
Stewart I., N.Z.	46 58S	167 54 E
Steynsburg, S. Africa	31 15S	25 49 E
Steyr, Austria	48 3N	14 25 E
Stockholm, Sweden ..	59 20N	18 3 E
Stockport, U.K.	53 25N	2 9W
Stockton, U.S.A.	37 58N	121 17W
Stoke on Trent, U.K. .	53 1N	2 11W
Stora Lulevatten, Sweden	67 10N	19 30 E
Storavan, Sweden ..	65 45N	18 10 E
Storajön, Sweden ...	63 9N	14 30 E
Storuman, Sweden ..	65 5N	17 10 E
Stralsund, Germany .	54 18N	13 4 E
Strand, S. Africa	34 9S	18 48 E
Strasbourg, France ..	48 35N	7 42 E
Stratford, Canada ...	43 23N	81 0W
Strathroy, Canada ..	42 58N	81 38W
Strómboli, Italy	38 47N	15 13 E
Sturgeon Bay, U.S.A.	44 50N	87 23W
Sturgeon Falls, Canada	46 25N	79 57W
Stutterheim, S. Africa	32 33S	27 28 E
Stuttgart, Germany ..	48 48N	9 11 E
Subotica, Serbia, Yug.	46 6N	19 39 E
Suceava, Romania ..	47 38N	26 16 E
Sucre, Bolivia	19 0S	65 15W
Sudan ■, Africa	15 0N	30 0 E
Sudbury, Canada ...	46 30N	81 0W
Sudeten, Europe	50 20N	16 45 E
Suez, Egypt	29 58N	32 31 E
Sukkur, Pakistan	27 42N	68 54 E
Sulaiman Range, Pakistan	30 30N	69 50 E
Sulawesi □, Indonesia	2 0S	120 0 E
Sulitjelma, Norway ..	67 9N	16 3 E
Sulu Arch., Phil.	6 0N	121 0 E
Sulu Sea, E. Indies ..	8 0N	120 0 E
Sumatera □, Indonesia	0 40N	100 20 E
Sumba, Indonesia ...	9 45S	119 35 E

Sumbawa, Indonesia	8 26S	117 30 E
Summerside, Canada	46 24N	63 47W
Sumy, Ukraine	50 57N	34 50 E
Sunbury, U.S.A.	40 52N	76 48W
Sunda Str., Indonesia	6 20S	105 30 E
Sundarbans, The, Asia	22 0N	89 0 E
Sunderland, U.K. ...	54 55N	1 23W
Sundsvall, Sweden ..	62 23N	17 17 E
Superior, L., U.S.A. ..	47 0N	87 0W
Surabaya, Indonesia .	7 17S	112 45 E
Surakarta, Indonesia .	7 35S	110 48 E
Surat, India	21 12N	72 55 E
Surinam ■, S. Amer.	4 0N	56 0W
Susquehanna →, U.S.A.	39 33N	76 5W
Sussex, Canada	45 45N	65 37W
Sutherland, S. Africa .	32 24S	20 40 E
Sutlej →, Pakistan .	29 23N	71 3 E
Suva, Fiji	18 6S	178 30 E
Suwalki, Poland	54 8N	22 59 E
Suzhou, China	31 19N	120 38 E
Svalbard, Arctic	78 0N	17 0 E
Svealand □, Sweden	59 55N	15 0 E
Sverdlovsk = Yekaterinburg, Russia	56 50N	60 30 E
Swakopmund, Namibia	22 37S	14 30 E
Swansea, U.K.	51 37N	3 57W
Swaziland ■, Africa .	26 30S	31 30 E
Sweden ■, Europe ..	57 0N	15 0 E
Swellendam, S. Africa	34 1S	20 26 E
Swift Current, Canada	50 20N	107 45W
Swindon, U.K.	51 34N	1 46W
Switzerland ■, Europe	46 30N	8 0 E
Sydney, Australia ...	33 53S	151 10 E
Sydney, Canada	46 7N	60 7W
Syktyvkar, Russia ...	61 45N	50 40 E
Sylhet, Bangla.	24 54N	91 52 E
Syracuse, U.S.A.	43 3N	76 9W
Syrdarya →, Kazakhstan	46 3N	61 0 E
Syria ■, Asia	35 0N	38 0 E
Syrian Desert, Asia ..	32 0N	40 0 E
Syzran, Russia	53 12N	48 30 E
Szczecin, Poland ...	53 27N	14 27 E
Szechwan □ = Sichuan □, China .	31 0N	104 0 E
Szeged, Hungary ...	46 16N	20 10 E
Székesfehérvár, Hungary	47 15N	18 25 E
Székszárd, Hungary .	46 22N	18 42 E
Szolnok, Hungary ...	47 10N	20 15 E
Szombathely, Hungary	47 14N	16 38 E

Tabas

Tehuantepec

T

Tabas, Iran	33 35N	56 55 E
Tablas, Phil.	12 25N	122 2 E
Table Mt., S. Africa ..	34 0S	18 22 E
Tabora, Tanzania ...	5 2S	32 50 E
Tabriz, Iran	38 7N	46 20 E
Tacloban, Phil.	11 15N	124 58 E
Tacna, Peru	18 0S	70 20W
Tacoma, U.S.A.	47 14N	122 26W
Tacuarembó, Uruguay	31 45S	56 0W
Tadzhikistan ■ =		
Tajikistan ■, Asia .	38 30N	70 0 E
Taegu, S. Korea	35 50N	128 37 E
Taejon, S. Korea	36 20N	127 28 E
Taganrog, Russia ...	47 12N	38 50 E
Tagus →, Europe ..	38 40N	9 24W
Tahiti, Pac. Oc.	17 37S	149 27W
Taipei, Taiwan	25 4N	121 29 E
Taichung, Taiwan ...	24 12N	120 35 E
Taimyr Peninsula,		
Russia	75 0N	100 0 E
Tainan, Taiwan	23 17N	120 18 E
Taiping, Malaysia ...	4 51N	100 44 E
Taiwan ■, Asia	23 30N	121 0 E
Taiyuan, China	37 52N	112 33 E
Ta'izz, Yemen	13 35N	44 2 E
Tajikistan ■, Asia ...	38 30N	70 0 E
Tak, Thailand	16 52N	99 8 E
Takamatsu, Japan ..	34 20N	134 5 E
Takaoka, Japan	36 47N	137 0 E
Takasaki, Japan	36 20N	139 0 E
Takla Makan, China .	38 0N	83 0 E
Talaud Is., Indonesia	4 30N	127 10 E
Talca, Chile	35 28S	71 40W
Talcahuano, Chile ...	36 40S	73 10W
Tallahassee, U.S.A. ..	30 27N	84 17W
Tallinn, Estonia	59 22N	24 48 E
Tamale, Ghana	9 22N	0 50W
Tambov, Russia	52 45N	41 28 E
Tamil Nadu □, India .	11 0N	77 0 E
Tamo Abu Ra.,		
Malaysia	3 10N	115 5 E
Tampa, U.S.A.	27 57N	82 27W
Tampere, Finland ...	61 30N	23 50 E
Tampico, Mexico ...	22 20N	97 50W
Tamworth, Australia .	31 7S	150 58 E
Tana →, Norway ..	70 30N	28 14 E
Tana, L., Ethiopia ...	13 5N	37 30 E
Tanami Desert,		
Australia	18 50S	132 0 E
Tananarive =		
Antananarivo,		
Madag.	18 55S	47 31 E

Tando Adam, Pakistan	25 45N	68 40 E
Tanga, Tanzania	5 5S	39 2 E
Tanganyika, L., Africa	6 40S	30 0 E
Tangier, Morocco ...	35 50N	5 49W
Tangshan, China	39 38N	118 10 E
Tanimbar Is.,		
Indonesia	7 30S	131 30 E
Tanjungbalai,		
Indonesia	2 55N	99 44 E
Tanzania ■, Africa ..	6 0S	34 0 E
Tapajós →, Brazil ..	2 24S	54 41W
Tapi →, India	21 8N	72 41 E
Tappahannock, U.S.A.	37 56N	76 52W
Tarābulus, Lebanon .	34 31N	35 50 E
Tarābulus, Libya	32 49N	13 7 E
Tarakan, Indonesia ..	3 20N	117 35 E
Taranto, Italy	40 28N	17 14 E
Taranto, G. di, Italy ..	40 8N	17 20 E
Tarbagatal Ra.,		
Kazakhstan	48 0N	83 0 E
Tarbes, France	43 15N	0 3 E
Tarim Basin, China ..	40 0N	84 0 E
Tarkastad, S. Africa .	32 0S	26 16 E
Tarn →, France ...	44 5N	1 6 E
Tarnów, Poland	50 3N	21 0 E
Tarragona, Spain ...	41 5N	1 17 E
Tarrasa, Spain	41 34N	2 1 E
Tashkent, Uzbekistan	41 20N	69 10 E
Tasman Sea, Pac. Oc.	36 0S	160 0 E
Tasmania □, Australia	42 0S	148 30 E
Tatarsk, Russia	55 14N	78 0 E
Tatarstan □, Russia .	55 30N	51 30 E
Tatra, Slovak Rep. ..	49 20N	20 0 E
Tatta, Pakistan	24 42N	67 55 E
Tauern, Austria	47 15N	12 40 E
Taung, S. Africa	27 33S	24 47 E
Taunton, U.S.A.	41 54N	71 6W
Taunus, Germany ...	50 13N	8 34 E
Taurus Mts., Turkey .	37 0N	32 30 E
Tawas City, U.S.A. ..	44 16N	83 31W
Tawau, Malaysia	4 20N	117 55 E
Tbilisi, Georgia	41 43N	44 50 E
Tchad, L., Chad	13 30N	14 30 E
Tebingtinggi,		
Indonesia	3 20N	99 9 E
Tegal, Indonesia	6 52S	109 8 E
Tegucigalpa,		
Honduras	14 5N	87 14W
Tehran, Iran	35 44N	51 30 E
Tehuantepec, Gulf of,		
Mexico	15 50N	95 12W
Tehuantepec, Isthmus		
of, Mexico	17 0N	94 30W

Tel Aviv-Jaffa

Tongaat,S

Tel Aviv-Jaffa, Israel	32 4N	34 48 E
Tell City, U.S.A.	37 57N	86 46W
Telukbutun, Indonesia	4 13N	108 12 E
Tema, Ghana	5 41N	0 0 E
Temba, S. Africa	25 20S	28 17 E
Témiscaming, Canada	46 44N	79 5W
Tenerife, Canary Is.	28 15N	16 35W
Tennessee □, U.S.A.	36 0N	86 30W
Tennessee →, U.S.A.	37 4N	88 34W
Tepic, Mexico	21 30N	104 54W
Téramo, Italy	42 39N	13 42 E
Teresina, Brazil	5 9S	42 45W
Ternate, Indonesia	0 45N	127 25 E
Terri, Italy	42 34N	12 37 E
Temopol, Ukraine	49 30N	25 40 E
Terre Haute, U.S.A.	39 28N	87 25W
Teruel, Spain	40 22N	1 8W
Tetouan, Morocco	35 35N	5 21W
Tetovo, Macedonia	42 1N	21 2 E
Teutoburger Wald, Germany	52 5N	8 22 E
Texas □, U.S.A.	31 40N	98 30W
Texel, Netherlands	53 5N	4 50 E
Tezpur, India	26 40N	92 45 E
Thabana Ntlenyana, Lesotho	29 30S	29 16 E
Thabazimbi, S. Africa	24 40S	27 21 E
Thailand ■, Asia	16 0N	102 0 E
Thailand, G. of, Asia	11 30N	101 0 E
Thal, Pakistan	33 28N	70 33 E
Thal Desert, Pakistan	31 10N	71 30 E
Thames →, Canada	42 20N	82 25W
Thames →, U.K.	51 29N	0 34 E
Thane, India	19 12N	72 59 E
Thar Desert, India	28 0N	72 0 E
The Hague, Netherlands	52 7N	4 17 E
The Pas, Canada	53 45N	101 15W
Thessalon, Canada	46 20N	83 30W
Thessaloniki, Greece	40 38N	22 58 E
Thessaloniki, Gulf of, Greece	40 15N	22 45 E
Thetford Mines, Canada	46 8N	71 18W
Thiers, France	45 52N	3 33 E
Thies, Senegal	14 50N	16 51W
Thimphu, Bhutan	27 31N	89 45 E
Thionville, France	49 20N	6 10 E
Thunder B., U.S.A.	45 0N	83 20W
Thunder Bay, Canada	48 20N	89 15W
Thüringer Wald, Germany	50 35N	11 0 E
Tian Shan, China	43 0N	84 0 E
Tianjin, China	39 8N	117 10 E
Tianshui, China	34 32N	105 40 E

Tiber →, Italy	41 44N	12 14 E
Tibesti, Chad	21 0N	17 30 E
Tibet □, China	32 0N	88 0 E
Ticino →, Italy	45 9N	9 14 E
Ticonderoga, U.S.A.	43 51N	73 26W
Tierra del Fuego, Argentina	54 0S	69 0W
Tiffin, U.S.A.	41 7N	83 11W
Tignish, Canada	46 58N	64 2W
Tigris →, Asia	31 0N	47 25 E
Tijuana, Mexico	32 30N	117 10W
Tiksi, Russia	71 40N	128 45 E
Tilburg, Netherlands	51 31N	5 6 E
Timaru, N.Z.	44 23S	171 14 E
Timișoara, Romania	45 43N	21 15 E
Timmins, Canada	48 28N	81 25W
Timor, Indonesia	9 0S	125 0 E
Tinaca Pt., Phil.	5 30N	125 25 E
Tirana, Albania	41 18N	19 49 E
Tiraspol, Moldova	46 55N	29 35 E
Tirgoviște, Romania	44 55N	25 27 E
Tirgu-Jiu, Romania	45 5N	23 19 E
Tirgu Mureș, Romania	46 31N	24 38 E
Tirich Mir, Pakistan	36 15N	71 55 E
Tirol □, Austria	47 3N	10 43 E
Tiruchchirappalli, India	10 45N	78 45 E
Tirunelveli, India	8 45N	77 45 E
Tisa →, Serbia, Yug.	45 15N	20 17 E
Titicaca, L., S. Amer.	15 30S	69 30W
Titusville, U.S.A.	41 38N	79 41W
Tizi-Ouzou, Algeria	36 42N	4 3 E
Toamasina, Madag.	18 10S	49 25 E
Toba Kakar, Pakistan	31 30N	69 0 E
Tobago, W. Indies	11 10N	60 30W
Tobermory, Canada	45 12N	81 40W
Tocantins →, Brazil	1 45S	49 10W
Togliatti, Russia	53 32N	49 24 E
Togo ■, W. Afr.	8 30N	1 35 E
Tokelau Is., Pac. Oc.	9 0S	171 45W
Tōkyō, Japan	35 45N	139 45 E
Toledo, Spain	39 50N	4 2W
Toledo, U.S.A.	41 39N	83 33W
Toliara, Madag.	23 21S	43 40 E
Toluca, Mexico	19 20N	99 40W
Tomaszów Mazowiecki, Poland	51 30N	19 57 E
Tombouctou, Mali	16 50N	3 0W
Tomini, G. of, Indonesia	0 10S	122 0 E
Tomsk, Russia	56 30N	85 5 E
Tonga ■, Pac. Oc.	19 50S	174 30W
Tonga Trench, Pac. Oc.	18 0S	173 0W
Tongaat, S. Africa	29 33S	31 9 E

Tongking, G. of

Tzaneen, S

Tongking, G. of, Asia	20	0N	108	0	E
Tonk, India	26	6N	75	54	E
Tonlé Sap, Cambodia	13	0N	104	0	E
Toowoomba, Australia	27	32S	151	56	E
Topeka, U.S.A.	39	3N	95	40W	
Torne →, Sweden	65	50N	24	12	E
Torne, L., Sweden	68	24N	19	15	E
Tomio, Finland	65	50N	24	12	E
Toronto, Canada	43	39N	79	20W	
Torre del Greco, Italy	40	47N	14	22	E
Torreón, Mexico	25	33N	103	26W	
Tortosa, Spain	40	49N	0	31	E
Toruń, Poland	53	2N	18	39	E
Toscana □, Italy	43	25N	11	0	E
Toteng, Botswana	20	22S	22	58	E
Toul, France	48	40N	5	53	E
Toulon, France	43	10N	5	55	E
Toulouse, France	43	37N	1	27	E
Touraine, France	47	20N	0	30	E
Tournai, Belgium	50	35N	3	25	E
Tournon, France	45	4N	4	50	E
Tours, France	47	22N	0	40	E
Touwsrivier, S. Africa	33	20S	20	2	E
Towanda, U.S.A.	41	46N	76	27W	
Townsville, Australia	19	15S	146	45	E
Towson, U.S.A.	39	24N	76	36W	
Toyama, Japan	36	40N	137	15	E
Toyohashi, Japan	34	45N	137	25	E
Trabzon, Turkey	41	0N	39	45	E
Trafalgar, C., Spain	36	10N	6	2W	
Trail, Canada	49	5N	117	40W	
Trang, Thailand	7	33N	99	38	E
Trangan, Indonesia	6	40S	134	20	E
Transantarctic Mts., Antarctica	85	0S	170	0W	
Transylvania, Romania	45	19N	25	0	E
Transylvanian Alps, Romania	45	30N	25	0	E
Trápani, Italy	38	1N	12	29	E
Traverse City, U.S.A.	44	46N	85	38W	
Trento, Italy	46	4N	11	8	E
Trenton, Canada	44	10N	77	34W	
Trenton, U.S.A.	40	14N	74	46W	
Trier, Germany	49	45N	6	38	E
Trieste, Italy	45	40N	13	46	E
Trincomalee, Sri Lanka	8	38N	81	15	E
Trinidad & Tobago ■, W. Indies	10	30N	61	20W	
Tripura □, India	24	0N	92	0	E
Trivandrum, India	8	41N	77	0	E
Trnava, Slovak Rep.	48	23N	17	35	E
Trois-Rivières, Canada	46	25N	72	34W	
Trollhättan, Sweden	58	17N	12	20	E
Trondheim, Norway	63	36N	10	25	E

Trondheim Fjord, Norway	63	35N	10	30	E
Troy, N.Y., U.S.A.	42	44N	73	41W	
Troy, Ohio, U.S.A.	40	2N	84	12W	
Troyes, France	48	19N	4	3	E
Trujillo, Peru	8	6S	79	0W	
Truk, Pac. Oc.	7	25N	151	46	E
Truro, Canada	45	21N	63	14W	
Tsau, Botswana	20	8S	22	22	E
Tshabong, Botswana	26	2S	22	29	E
Tshane, Botswana	24	5S	21	54	E
Tshwane, Botswana	22	24S	22	1	E
Tsimlyansk Res., Russia	48	0N	43	0	E
Tsu, Japan	34	45N	136	25	E
Tsumis, Namibia	23	39S	17	29	E
Tuamotu Arch., Pac. Oc.	17	0S	144	0W	
Tubuai Is., Pac. Oc.	25	0S	150	0W	
Tucson, U.S.A.	32	13N	110	58W	
Tugela →, S. Africa	29	14S	31	30	E
Tula, Russia	54	13N	37	38	E
Tulcea, Romania	45	13N	28	46	E
Tulle, France	45	16N	1	46	E
Tulsa, U.S.A.	36	10N	95	55W	
Tunis, Tunisia	36	50N	10	11	E
Tunisia ■, Africa	33	30N	9	10	E
Tunja, Colombia	5	33N	73	25W	
Tura, India	25	30N	90	16	E
Turabah, Si. Arabia	28	20N	43	15	E
Turin, Italy	45	3N	7	40	E
Turkana, L., Africa	3	30N	36	5	E
Turkey ■, Eurasia	39	0N	36	0	E
Turkmenistan ■, Asia	39	0N	59	0	E
Turks & Caicos Is. ■, W. Indies	21	20N	71	20W	
Turku, Finland	60	30N	22	19	E
Tuscany = Toscana □, Italy	43	25N	11	0	E
Tuticorin, India	8	50N	78	12	E
Tuvalu ■, Pac. Oc.	8	0S	178	0	E
Tuxtla Gutiérrez, Mexico	16	50N	93	10W	
Tuz Gölü, Turkey	38	42N	33	18	E
Tuzla, Bos.-H.	44	34N	18	41	E
Tver, Russia	56	55N	35	55	E
Two Rivers, U.S.A.	44	9N	87	34W	
Tychy, Poland	50	9N	18	59	E
Tyrol □ = Tirol □, Austria	47	3N	10	43	E
Tyrrhenian Sea, Medit. S.	40	0N	12	30	E
Tyumen, Russia	57	11N	65	29	E
Tzaneen, S. Africa	23	47S	30	9	E

U.S.A

Vannas

U

U.S.A. ■ = United States of America ■, N. Amer.	37	0N	96	0W
Ubangi → =				
Oubangi →, Zaire	0	30S	17	50 E
Ube, Japan	33	56N	131	15 E
Uberaba, Brazil	19	50S	47	55W
Ubertândia, Brazil	19	0S	48	20W
Ucayali →, Peru	4	30S	73	30W
Udaipur, India	24	36N	73	44 E
Udaipur Garhi, Nepal	27	0N	86	35 E
Údine, Italy	46	3N	13	14 E
Udmurtia □, Russia	57	30N	52	30 E
Udon Thani, Thailand	17	29N	102	46 E
Ufa, Russia	54	45N	55	55 E
Uganda ■, Africa	2	0N	32	0 E
Uitenhage, S. Africa	33	40S	25	28 E
Ujjain, India	23	9N	75	43 E
Ujung Pandang, Indonesia	5	10S	119	20 E
Ukraine ■, Europe	49	0N	32	0 E
Ulan Bator, Mongolia	47	55N	106	53 E
Ulan Ude, Russia	51	45N	107	40 E
Ulhasnagar, India	19	15N	73	10 E
Ulm, Germany	48	23N	9	58 E
Ulyasutay, Mongolia	47	56N	97	28 E
Ume →, Sweden	63	45N	20	20 E
Umeå, Sweden	63	45N	20	20 E
Umtata, S. Africa	31	36S	28	49 E
Umzimvubu, S. Africa	31	38S	29	33 E
Umzinto, S. Africa	30	15S	30	45 E
Ungava B., Canada	59	30N	67	30W
Ungava Pen., Canada	60	0N	74	0W
Uniontown, U.S.A.	39	54N	79	44W
United Arab Emirates ■, Asia	23	50N	54	0 E
United Kingdom ■, Europe	53	0N	2	0W
United States of America ■, N. Amer.	37	0N	96	0W
Upington, S. Africa	28	25S	21	15 E
Uppsala, Sweden	59	53N	17	38 E
Ural →, Kazakhstan	47	0N	51	48 E
Ural Mts., Eurasia	60	0N	59	0 E
Uralsk, Kazakhstan	51	20N	51	20 E
Uranium City, Canada	59	34N	108	37W
Urbana, Ill., U.S.A.	40	7N	88	12W
Urbana, Ohio, U.S.A.	40	7N	83	45W
Urmia, L., Iran	37	50N	45	30 E
Uruguay ■, S. Amer.	32	30S	56	30W

Uruguay →, S. Amer.	34	12S	58	18W
Ürümqi, China	43	45N	87	45 E
Usakos, Namibia	21	54S	15	31 E
Ushant, France	48	28N	5	6W
Ust Urt Plateau, Asia	44	0N	55	0 E
Ústí nad Labem, Czech.	50	41N	14	3 E
Utah □, U.S.A.	39	20N	111	30W
Utica, U.S.A.	43	6N	75	14W
Utrecht, Neths.	52	5N	5	8 E
Utsunomiya, Japan	36	30N	139	50 E
Uttar Pradesh □, India	27	0N	80	0 E
Uttaradit, Thailand	17	36N	100	5 E
Uusikaupunki, Finland	60	47N	21	25 E
Uzbekistan ■, Asia	41	30N	65	0 E
Uzhhorod, Ukraine	48	36N	22	18 E

V

Vaal →, S. Africa	29	4S	23	38 E
Vaal Dam, S. Africa	27	0S	28	14 E
Vaasa, Finland	63	6N	21	38 E
Vadodara, India	22	20N	73	10 E
Vadsø, Norway	70	3N	29	50 E
Vaduz, Liech.	47	8N	9	31 E
Váh →, Slovak Rep.	47	43N	18	7 E
Val d'Or, Canada	48	7N	77	47W
Valahia, Romania	44	35N	25	0 E
Valdés, Pen., Argentina	42	30S	63	45W
Valdez, U.S.A.	61	7N	146	16W
Valdivia, Chile	39	50S	73	14W
Valence, France	44	57N	4	54 E
Valencia, Spain	39	27N	0	23W
Valencia, Venezuela	10	11N	68	0W
Valenciennes, France	50	20N	3	34 E
Valladolid, Spain	41	38N	4	43W
Valletta, Malta	35	54N	14	31 E
Valparaíso, Chile	33	2S	71	40W
Van, L., Turkey	38	30N	43	0 E
Van Buren, U.S.A.	47	10N	67	58W
Van Wert, U.S.A.	40	52N	84	35W
Vancouver, Canada	49	15N	123	10W
Vancouver I., Canada	49	50N	126	0W
Vanderbijlpark, S. Africa	26	42S	27	54 E
Vanderkloof Dam, S. Africa	30	4S	24	40 E
Vänern, Sweden	58	47N	13	30 E
Vännäs, Sweden	63	58N	19	48 E

Vannes France

Volzhskiy

Vannes, France	47 40N	2 47W
Vanhynsdorp, S. Africa	31 36S	18 44 E
Vanua Levu, Fiji	16 33S	179 15 E
Vanuatu ■, Pac. Oc.	15 0S	168 0 E
Varanasi, India	25 22N	83 0 E
Varanger Fjord, Norway	70 3N	29 25 E
Varberg, Sweden ...	57 6N	12 20 E
Varna, Bulgaria	43 13N	27 56 E
Västerås, Sweden ...	59 37N	16 38 E
Västervik, Sweden ..	57 43N	16 33 E
Vatican City ■, Europe	41 54N	12 27 E
Vatnajökull, Iceland ..	64 30N	16 48W
Vättern, Sweden	58 25N	14 30 E
Vega, Norway	65 40N	11 55 E
Vellore, India	12 57N	79 10 E
Vendée □, France ..	46 50N	1 35W
Vendôme, France ...	47 47N	1 3 E
Venezuela ■, S. Amer.	8 0N	66 0W
Venice, Italy	45 27N	12 21 E
Ventoux, Mt., France	44 10N	5 17 E
Veracruz, Mexico ...	19 10N	96 10W
Veraval, India	20 53N	70 27 E
Vercelli, Italy	45 19N	8 25 E
Verdun, France	49 9N	5 24 E
Vereeniging, S. Africa	26 38S	27 57 E
Verkhoyansk, Russia	67 35N	133 25 E
Verkhoyansk Ra., Russia	66 0N	129 0 E
Vermont □, U.S.A. ...	44 0N	73 0W
Verona, Italy	45 27N	11 0 E
Versailles, France ...	48 48N	2 8 E
Verviers, Belgium ...	50 37N	5 52 E
Vésoul, France	47 40N	6 11 E
Vesterålen, Norway ..	68 45N	15 0 E
Vesuvio, Italy	40 49N	14 26 E
Veszprém, Hungary ...	47 8N	17 57 E
Vicenza, Italy	45 33N	11 33 E
Vichy, France	46 9N	3 26 E
Victoria, Canada	48 30N	123 25W
Victoria □, Australia ..	37 0S	144 0 E
Victoria, L., Africa ...	1 0S	33 0 E
Victoria de Durango, Mexico	24 3N	104 39W
Victoria Falls, Zimbabwe	17 58S	25 52 E
Victoria I., Canada ...	71 0N	111 0W
Victoria West, S. Africa	31 25S	23 4 E
Victoriaville, Canada ...	46 4N	71 56W
Vienna, Austria	48 12N	16 22 E
Vienne, France	45 31N	4 53 E
Vienne →, France ...	47 13N	0 5 E
Vientiane, Laos	17 58N	102 36 E

Vierzon, France	47 13N	2 5 E
Vietnam ■, Asia	19 0N	106 0 E
Vigo, Spain	42 12N	8 41W
Vijayawada, India ...	16 31N	80 39 E
Vikna, Norway	64 55N	10 58 E
Vilaine →, France ..	47 30N	2 27W
Vilhelmina, Sweden ...	64 35N	16 39 E
Villach, Austria	46 37N	13 51 E
Villahermosa, Mexico	17 59N	92 55W
Ville-Marie, Canada ...	47 20N	79 30W
Villeneuve-sur-Lot, France	44 24N	0 42 E
Vilnius, Lithuania	54 38N	25 19 E
Vilyuy →, Russia ...	64 24N	126 26 E
Vilyuysk, Russia	63 40N	121 35 E
Viña del Mar, Chile ..	33 0S	71 30W
Vincennes, U.S.A. ...	38 41N	87 32W
Vindhya Ra., India ...	22 50N	77 0 E
Vineland, U.S.A.	39 29N	75 2W
Vinnitsa, Ukraine	49 15N	28 30 E
Vire, France	48 50N	0 53W
Virgin Is. (British) ■, W. Indies	18 30N	64 30W
Virgin Is. (U.S.) ■, W. Indies	18 20N	65 0W
Virginia, S. Africa ...	28 8S	26 55 E
Virginia □, U.S.A. ...	37 30N	78 45W
Visby, Sweden	57 37N	18 18 E
Vishakhapatnam, India	17 45N	83 20 E
Vistula →, Poland ..	54 22N	18 55 E
Viterbo, Italy	42 25N	12 6 E
Viti Levu, Fiji	17 30S	177 30 E
Vitória, Brazil	20 20S	40 22W
Vitoria, Spain	42 50N	2 41W
Vitsyebk, Belarus ...	55 10N	30 15 E
Vladikaykaz, Russia ...	43 0N	44 35 E
Vladimir, Russia	56 15N	40 30 E
Vladivostok, Russia ...	43 10N	131 53 E
Vlissingen, Neths. ...	51 26N	3 34 E
Vlóra, Albania	40 32N	19 28 E
Vltava →, Czech. ...	50 21N	14 30 E
Vogelkop, Indonesia ...	1 25S	133 0 E
Vogelsberg, Germany	50 31N	9 12 E
Vojvodina □, Serbia, Yug.	45 20N	20 0 E
Volga →, Russia ...	46 0N	48 30 E
Volga Hts., Russia ...	51 0N	46 0 E
Volgograd, Russia ...	48 40N	44 25 E
Volksrust, S. Africa ...	27 24S	29 53 E
Vologda, Russia	59 10N	39 45 E
Vólos, Greece	39 24N	22 59 E
Volta →, Ghana ...	5 46N	0 41 E
Volta, L., Ghana	7 30N	0 15 E
Volzhskiy, Russia ...	48 56N	44 46 E

Vorkuta

Westrn

Vorkuta, Russia	67 48N	64 20 E
Voronezh, Russia	51 40N	39 10 E
Vosges, France	48 20N	7 10 E
Vrede, S. Africa	27 24S	29 6 E
Vredenburg, S. Africa	32 56S	18 0 E
Vryburg, S. Africa	26 55S	24 45 E
Vryheid, S. Africa	27 45S	30 47 E
Vyatka →, Russia	55 37N	51 28 E

W

Waal →, Netherlands	51 37N	5 0 E
Wabash, U.S.A.	40 48N	85 49W
Wabash →, U.S.A.	37 48N	88 2W
Waco, U.S.A.	31 33N	97 9W
Wād Medani, Sudan	14 28N	33 30 E
Waddington, Mt., Canada	51 23N	125 15W
Wagga Wagga, Australia	35 7S	147 24 E
Wah, Pakistan	33 45N	72 40 E
Waigeo, Indonesia	0 20S	130 40 E
Wainganga →, India	18 50N	79 55 E
Waingapu, Indonesia	9 35S	120 11 E
Wakayama, Japan	34 15N	135 15 E
Walbrzych, Poland	50 45N	16 18 E
Wales □, U.K.	52 19N	4 43W
Walgett, Australia	30 0S	148 5 E
Wallaceburg, Canada	42 34N	82 23W
Wallachia = Valahia, Romania	44 35N	25 0 E
Wallis & Futuna, Is., Pac. Oc.	13 18S	176 10W
Walvis Bay, Namibia	23 0S	14 28 E
Wanganui, N.Z.	39 56S	175 3 E
Wapakoneta, U.S.A.	40 34N	84 12W
Warangal, India	17 58N	79 35 E
Wardha →, India	19 57N	79 11 E
Warmbad, S. Africa	24 51S	28 19 E
Warrego →, Australia	30 24S	145 21 E
Warren, Mich., U.S.A.	42 30N	83 0W
Warren, Ohio, U.S.A.	41 14N	80 49W
Warren, Pa., U.S.A.	41 51N	79 9W
Warrenton, S. Africa	28 9S	24 47 E
Warmambool, Australia	38 25S	142 30 E
Warsaw, Poland	52 13N	21 0 E
Warsaw, U.S.A.	41 14N	85 51W
Warta →, Poland	52 35N	14 39 E
Warwick, U.S.A.	41 42N	71 28W
Wasatch Ra., U.S.A.	40 30N	111 15W
Washington, D.C., U.S.A.	38 54N	77 2W

Washington, Ind., U.S.A.	38 40N	87 10W
Washington, Pa., U.S.A.	40 10N	80 15W
Washington □, U.S.A.	47 30N	120 30W
Washington, Mt., U.S.A.	44 16N	71 18W
Washington I., U.S.A.	45 23N	86 54W
Waterbury, U.S.A.	41 33N	73 3W
Waterford, Ireland	52 15N	7 8W
Waterloo, Canada	43 30N	80 32W
Watertown, U.S.A.	43 59N	75 55W
Waterval-Boven, S. Africa	25 40S	30 18 E
Waterville, U.S.A.	44 33N	69 38W
Watseka, U.S.A.	40 47N	87 44W
Watubela Is., Indonesia	4 28S	131 35 E
Waukegan, U.S.A.	42 22N	87 50W
Waukesha, U.S.A.	43 1N	88 14W
Wauwatosa, U.S.A.	43 3N	88 0W
Wawa, Canada	47 59N	84 47W
Wayne, U.S.A.	38 13N	82 27W
Waynesboro, U.S.A.	38 4N	78 53W
Waynesburg, U.S.A.	39 54N	80 11W
Wazirabad, Pakistan	32 30N	74 8 E
Webster Springs, U.S.A.	38 29N	80 25W
Weddell Sea, Antarctica	72 30S	40 0W
Weifang, China	36 44N	119 7 E
Welch, U.S.A.	37 26N	81 35W
Welkom, S. Africa	28 0S	26 46 E
Welland, Canada	43 0N	79 15W
Wellesley Is., Australia	16 42S	139 30 E
Wellington, N.Z.	41 19S	174 46 E
Wellsboro, U.S.A.	41 45N	77 18W
Wellsville, U.S.A.	42 7N	77 57W
Wels, Austria	48 9N	14 1 E
Wenzhou, China	28 0N	120 38 E
Wepener, S. Africa	29 42S	27 3 E
Weser →, Germany	53 36N	8 28 E
West Bend, U.S.A.	43 25N	88 11W
West Bengal □, India	23 0N	88 0 E
West Beskids, Europe	49 30N	19 0 E
West Fjord, Norway	67 55N	14 0 E
West Point, U.S.A.	37 32N	76 48W
West Pt., Canada	49 52N	64 40W
West Virginia □, U.S.A.	38 45N	80 30W
Westbrook, U.S.A.	43 41N	70 22W
Western Australia □, Australia	25 0S	118 0 E

Westrn Ghats

Western Ghats, India	14	0N	75	0 E
Western Sahara ■,				
Africa	25	0N	13	0W
Western Samoa ■,				
Pac. Oc.	14	0S	172	0W
Westerwald, Germany	50	38N	7	56 E
Westminster, U.S.A. .	39	34N	76	59W
Weston, U.S.A.	39	2N	80	28W
Wetar, Indonesia	7	30S	126	30 E
Whangarei, N.Z.	35	43S	174	21 E
Wheeling, U.S.A.	40	4N	80	43W
White →, U.S.A.	38	25N	87	45W
White Nile →, Sudan	15	38N	32	31 E
White Sea, Russia ..	66	30N	38	0 E
Whitefish Point, U.S.A.	46	45N	84	59W
Whitehorse, Canada .	60	43N	135	3W
Whitewater, U.S.A. ..	42	50N	88	44W
Whitney, Mt., U.S.A. .	36	35N	118	18W
Whyalla, Australia ...	33	2S	137	30 E
Warton, Canada	44	40N	81	10W
Wichita, U.S.A.	37	42N	97	20W
Wichita Falls, U.S.A. .	33	54N	98	30W
Wiener Neustadt,				
Austria	47	49N	16	15 E
Wiesbaden, Germany	50	4N	8	14 E
Wilge →, S. Africa .	27	3S	28	20 E
Wilhelmshaven,				
Germany	53	31N	8	7 E
Wilkes-Barre, U.S.A. .	41	15N	75	53W
Willemstad, Neth. Ant.	12	5N	69	0W
Williamsburg, U.S.A. .	37	17N	76	44W
Williamson, U.S.A. ..	37	41N	82	17W
Williamsport, U.S.A. .	41	15N	77	0W
Williston, S. Africa ..	31	20S	20	53 E
Willowmore, S. Africa	33	15S	23	30 E
Wilmington, Del.,				
U.S.A.	39	45N	75	33W
Wilmington, Ohio,				
U.S.A.	39	27N	83	50W
Winchester, Ky.,				
U.S.A.	38	0N	84	11W
Winchester, Va.,				
U.S.A.	39	11N	78	10W
Windhoek, Namibia .	22	35S	17	4 E
Windsor, Canada ...	42	18N	83	0W
Windward Is.,				
W. Indies	13	0N	61	0W
Winnebago, L., U.S.A.	44	0N	88	26W
Winnipeg, Canada ..	49	54N	97	9W
Winnipeg, L., Canada	52	0N	97	0W
Winooski, U.S.A.	44	29N	73	11W
Winston-Salem, U.S.A.	36	6N	80	15W
Winterthur, Switz. ...	47	30N	8	44 E

Yamdena

Witbank, S. Africa ...	25	51S	29	14 E
Witdraai, S. Africa ...	26	58S	20	48 E
Wkra →, Poland ...	52	27N	20	44 E
Wloclawek, Poland ..	52	40N	19	3 E
Wokam, Indonesia ..	5	45S	134	28 E
Wolfsburg, Germany .	52	25N	10	48 E
Wollongong, Australia	34	25S	150	54 E
Wolverhampton, U.K.	52	35N	2	7W
Wönsari, N. Korea ..	39	11N	127	27 E
Woods, L. of the,				
Canada	49	15N	94	45W
Woodstock, Canada .	43	10N	80	45W
Woonsocket, U.S.A. .	42	0N	71	31W
Worcester, S. Africa .	33	39S	19	27 E
Worcester, U.S.A. ...	42	16N	71	48W
Worms, Germany ...	49	37N	8	21 E
Wrangel I., Russia ...	71	0N	180	0 E
Wroclaw, Poland	51	5N	17	5 E
Wuhan, China	30	31N	114	18 E
Wuhu, China	31	22N	118	21 E
Wuppertal, Germany..	51	16N	7	12 E
Würzburg, Germany .	49	46N	9	55 E
Wutongqiao, China ..	29	22N	103	50 E
Wuxi, China	31	33N	120	18 E
Wuzhou, China	23	30N	111	18 E
Wyndham, Australia .	15	33S	128	3 E
Wyoming □, U.S.A. .	43	0N	107	30W

X

Xau, L., Botswana ..	21	15S	24	44 E
Xenia, U.S.A.	39	41N	83	56W
Xiaguan, China	25	32N	100	16 E
Xiamen, China	24	25N	118	4 E
Xi'an, China	34	15N	109	0 E
Xiangfan, China	32	2N	112	8 E
Xiangtan, China	27	51N	112	54 E
Xingu →, Brazil	1	30S	51	53W
Xining, China	36	34N	101	40 E
Xuzhou, China	34	18N	117	10 E

Y

Yablonovyy Ra.,				
Russia	53	0N	114	0 E
Yakutsk, Russia	62	5N	129	50 E
Yamagata, Japan ...	38	15N	140	15 E
Yambol, Bulgaria ...	42	30N	26	36 E
Yamdena, Indonesia .	7	45S	131	20 E

Yamethin

Zwalle

Yamethin, Burma ...	20 29N 96 18 E
Yamuna →, India ..	25 30N 81 53 E
Yangtze Kiang →, China	31 48N 121 10 E
Yanji, China	42 59N 129 30 E
Yantai, China	37 34N 121 22 E
Yaoundé, Cameroon .	3 50N 11 35 E
Yapen, Indonesia ...	1 50S 136 0 E
Yarkhun →, Pakistan	36 17N 72 30 E
Yarmouth, Canada ..	43 50N 66 7W
Yaroslavl, Russia ...	57 35N 39 55 E
Yatsushiro, Japan ...	32 30N 130 40 E
Yazd, Iran	31 55N 54 27 E
Yekaterinburg, Russia	56 50N 60 30 E
Yellow Sea, China ..	35 0N 123 0 E
Yellowknife, Canada .	62 27N 114 29W
Yellowstone →, U.S.A.	47 59N 103 59W
Yellowstone National Park, U.S.A.	44 40N 110 30W
Yemen ■, Asia	15 0N 44 0 E
Yenbo, Si. Arabia ...	24 0N 38 5 E
Yenisey →, Russia .	71 50N 82 40 E
Yeniseysk, Russia ...	58 27N 92 13 E
Yeola, India	20 2N 74 30 E
Yerevan, Armenia ...	40 10N 44 31 E
Yeu, I. d', France ...	46 42N 2 20W
Yibin, China	28 45N 104 32 E
Yichang, China	30 40N 111 20 E
Yining, China	43 58N 81 10 E
Yogyakarta, Indonesia	7 49S 110 22 E
Yokkaichi, Japan ...	34 55N 136 38 E
Yokohama, Japan ...	35 27N 139 28 E
Yokosuka, Japan ...	35 20N 139 40 E
Yonkers, U.S.A.	40 56N 73 54W
Yonne →, France ..	48 23N 2 58 E
York, U.K.	53 58N 1 6W
York, U.S.A.	39 58N 76 44W
Yosemite National Park, U.S.A.	37 45N 119 40W
Yoshkar Ola, Russia .	56 38N 47 55 E
Youngstown, U.S.A. .	41 6N 80 39W
Yuan Jiang →, China	28 55N 111 50 E
Yucatan, Mexico	19 30N 89 0W
Yucatan Str., Caribbean	22 0N 86 30W
Yugoslavia ■, Europe	44 0N 20 0 E
Yukon →, U.S.A. ..	62 32N 163 54W
Yukon Territory □, Canada	63 0N 135 0W
Yunnan □, China ...	25 0N 102 0 E
Yuzhno-Sakhalinsk,	

Yuzhno-Sakhalinsk,

Russia

Yvetot, France

Z

Zabrze, Poland	50 18N 18 50 E
Zagreb, Croatia	45 50N 16 0 E
Zagros Mts., Iran ...	33 45N 48 5 E
Zahedan, Iran	29 30N 60 50 E
Zaïre ■, Africa	3 0S 23 0 E
Zaïre →, Africa	6 4S 12 24 E
Zákinthos, Greece ..	37 47N 20 57 E
Zambezi →, Africa .	18 35S 36 20 E
Zambia ■, Africa ...	15 0S 28 0 E
Zamboanga, Phil. ...	6 59N 122 3 E
Zamora, Spain	41 30N 5 45W
Zamość, Poland	50 43N 23 15 E
Zanesville, U.S.A. ...	39 56N 82 1W
Zānjan, Iran	36 40N 48 35 E
Zanzibar, Tanzania ..	6 12S 39 12 E
Zaporozhye, Ukraine	47 50N 35 10 E
Zaragoza, Spain	41 39N 0 53W
Zaria, Nigeria	11 0N 7 40 E
Zaskar Mts., India ...	33 15N 77 30 E
Zeebrugge, Belgium .	51 19N 3 12 E
Zeerust, S. Africa ...	25 31S 26 4 E
Zenica, Bos.-H.	44 10N 17 57 E
Zhangjiakou, China ..	40 48N 114 55 E
Zhangzhou, China ..	24 30N 117 35 E
Zhanjiang, China	21 15N 110 20 E
Zhejiang □, China ...	29 0N 120 0 E
Zhengzhou, China ..	34 45N 113 34 E
Zhigansk, Russia ...	66 48N 123 27 E
Zhitomir, Ukraine ...	50 20N 28 40 E
Zibo, China	36 47N 118 3 E
Zielona Góra, Poland	51 57N 15 31 E
Zigong, China	29 15N 104 48 E
Ziguinchor, Senegal .	12 35N 16 20W
Žilina, Slovak Rep. ..	49 12N 18 42 E
Zimbabwe ■, Africa .	19 0S 30 0 E
Zion National Park, U.S.A.	37 15N 113 5W
Zlatoust, Russia	55 10N 59 40 E
Zlin, Czech.	49 14N 17 40 E
Zonguldak, Turkey ..	41 28N 31 50 E
Zrenjanin, Serbia, Yug.	45 22N 20 23 E
Zug, Switz.	47 10N 8 31 E
Zunyi, China	27 42N 106 53 E
Zürich, Switz.	47 22N 8 32 E
Zwickau, Germany ..	50 44N 12 30 E
Zwolle, Neths.	52 31N 6 6 E

جدول لوگاریتمی

جیب التمام
ظل التمام
قاطع التمام

جیب
ظل
قاطع

Logarithmic Table

Sines

Cosines

Tangents

Cotangent

Secants

&

Cosecants

Publisher

Al Majmaur Razavi

82, Saudagaran Raza Nagar Bareilly Sharif

0 Degree

LOGARITHMIC SINES, TANGENTS, AND SECANTS.

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	In. Neg.	Infin.	Infinite	In. Neg.	Infin.	Infinite	10.0000000	0	10.0000000	60
1	6.4637261	3010300	13.5362739	6.4637261	3010301	13.5362739	10.0000000	1	10.0000000	59
2	6.7647561	1760912	13.2352438	6.7647562	1760918	13.2352438	10.0000001	2	9.9999999	58
3	6.9408473	1249887	13.0591527	6.9408475	1249888	13.0591525	10.0000002	3	9.9999998	57
4	7.0657860	969100	12.9342140	7.0657803	969101	12.9342137	10.0000003	4	9.9999997	56
5	7.1628900	791811	12.8373040	7.1628904	791814	12.8373036	10.0000006	5	9.9999996	55
6	7.2418771	600468	12.7581229	7.2418778	600470	12.7581222	10.0000007	6	9.9999998	54
7	7.3088239	570918	12.6911761	7.3088248	570921	12.6911752	10.0000009	7	9.9999991	53
8	7.3608157	511524	12.6381843	7.3608169	511527	12.6381831	10.0000012	8	9.9999988	52
9	7.4179681	457574	12.5820319	7.4179696	457577	12.5820304	10.0000016	9	9.9999985	51
10	7.4687256	413026	12.5362746	7.4687273	413030	12.5362727	10.0000018	10	9.9999982	50
11	7.5061181	377884	12.4948819	7.5061203	377888	12.4948797	10.0000022	11	9.9999978	49
12	7.5429065	347619	12.4570935	7.5429091	347624	12.4570909	10.0000026	12	9.9999974	48
13	7.5776084	321846	12.4223316	7.5776716	321851	12.4223286	10.0000031	13	9.9999969	47
14	7.6099530	299630	12.3901470	7.6099566	299635	12.3901434	10.0000036	14	9.9999964	46
15	7.6398160	280285	12.3601840	7.6398201	280291	12.3601799	10.0000041	15	9.9999959	45
16	7.6678446	263288	12.3321555	7.6678492	263294	12.3321508	10.0000047	16	9.9999953	44
17	7.6941733	248233	12.3058267	7.6941786	248240	12.3058214	10.0000053	17	9.9999947	43
18	7.7189966	234800	12.2810034	7.7189928	234816	12.2809974	10.0000060	18	9.9999940	42
19	7.7424775	222762	12.2575225	7.7424841	222769	12.2575159	10.0000068	19	9.9999934	41
20	7.7647587	211800	12.2352463	7.7647610	211898	12.2352390	10.0000078	20	9.9999927	40
21	7.7859427	202031	12.2140573	7.7859608	202039	12.2140492	10.0000081	21	9.9999919	39
22	7.8061458	193049	12.1938542	7.8061647	193057	12.1938453	10.0000089	22	9.9999911	38
23	7.8254507	184831	12.1745493	7.8254604	184840	12.1745396	10.0000097	23	9.9999903	37
24	7.8438938	177286	12.1560662	7.8439044	177294	12.1560556	10.0000106	24	9.9999894	36
25	7.8616623	170330	12.1388377	7.8616738	170389	12.1388262	10.0000116	25	9.9999885	35
26	7.8788653	163901	12.1218047	7.8788777	163911	12.1217923	10.0000124	26	9.9999876	34
27	7.8950854	157930	12.1049148	7.8950988	157950	12.1049012	10.0000134	27	9.9999866	33
28	7.9108793	152397	12.0891207	7.9108938	152406	12.0891062	10.0000144	28	9.9999856	32
29	7.9261190	147229	12.0738810	7.9261344	147240	12.0738656	10.0000155	29	9.9999846	31
30	7.9408419	142400	12.0591581	7.9408584	142412	12.0591416	10.0000166	30	9.9999835	30
31	7.9550819	137879	12.0449181	7.9550996	137890	12.0449004	10.0000177	31	9.9999823	29
32	7.9688098	133036	12.0311302	7.9688286	133048	12.0311114	10.0000188	32	9.9999812	28
33	7.9822334	129046	12.0177006	7.9822534	129058	12.0177406	10.0000200	33	9.9999800	27
34	7.9951980	125887	12.0048020	7.9952192	125900	12.0047808	10.0000212	34	9.9999788	26
35	8.0077867	122340	11.9922138	8.0078092	122358	11.9921908	10.0000225	35	9.9999775	25
36	8.0200207	118938	11.9799793	8.0200445	119001	11.9799555	10.0000238	36	9.9999762	24
37	8.0319195	115814	11.9680805	8.0319446	119028	11.9680554	10.0000252	37	9.9999748	23
38	8.0435000	112806	11.9564001	8.0435274	119058	11.9564720	10.0000266	38	9.9999736	22
39	8.0547814	109949	11.9452180	8.0548094	119088	11.9451906	10.0000279	39	9.9999721	21
40	8.0657763	107284	11.9344237	8.0658057	119120	11.9341048	10.0000294	40	9.9999706	20
41	8.0764997	104649	11.9235003	8.0765306	104664	11.9234694	10.0000309	41	9.9999691	19
42	8.0869646	102186	11.9130354	8.0869970	102202	11.9130030	10.0000324	42	9.9999676	18
43	8.0971832	99837	11.9028168	8.0972172	99853	11.9027825	10.0000340	43	9.9999660	17
44	8.1071069	97503	11.8928331	8.1072025	97609	11.8927975	10.0000356	44	9.9999644	16
45	8.1169202	95448	11.8830738	8.1169934	95465	11.8830366	10.0000372	45	9.9999628	15
46	8.1264710	93894	11.8735290	8.1265099	93411	11.8734001	10.0000389	46	9.9999611	14
47	8.1358104	91428	11.8641896	8.1358510	91446	11.8641496	10.0000406	47	9.9999594	13
48	8.1449532	89543	11.8550408	8.1449956	89560	11.8550044	10.0000423	48	9.9999577	12
49	8.1539076	87733	11.8460925	8.1539516	87751	11.8460484	10.0000441	49	9.9999560	11
50	8.1626808	85996	11.8373192	8.1627267	86015	11.8372733	10.0000459	50	9.9999541	10
51	8.1712804	84325	11.8287196	8.1713282	84344	11.8286718	10.0000478	51	9.9999522	9
52	8.1797129	82719	11.8202871	8.1797626	82738	11.8202374	10.0000497	52	9.9999503	8
53	8.1879848	81172	11.8120162	8.1880364	81192	11.8119636	10.0000516	53	9.9999484	7
54	8.1961020	79688	11.8038980	8.1961556	79703	11.8038444	10.0000536	54	9.9999464	6
55	8.2040703	78246	11.7959297	8.2041259	78267	11.7958741	10.0000556	55	9.9999444	5
56	8.2118949	76862	11.7881051	8.2119526	76882	11.7880474	10.0000576	56	9.9999424	4
57	8.2195811	75524	11.7804189	8.2196408	75545	11.7803592	10.0000597	57	9.9999403	3
58	8.2271835	74233	11.7728686	8.2271953	74255	11.7728047	10.0000618	58	9.9999382	2
59	8.2345568	72985	11.7654432	8.2346208	73007	11.7653792	10.0000640	59	9.9999360	1
60	8.2418563		11.7581447	8.2419215		11.7580782	10.0000662	60	9.9999338	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

1 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	8-2418558		11-7581447	8-2419215		11-7580785	10-0000882		9-9999338	60
1	8-2490332	71779	11-7609683	8-2491015	71800	11-7608985	10-0000884	22	9-9999316	59
2	8-2560043	70611	11-7439057	8-2561649	70634	11-7438351	10-0000706	23	9-9999294	58
3	8-2630424	69491	11-7309576	8-2631153	69504	11-7388847	10-0000729	24	9-9999271	57
4	8-2698810	68386	11-7301190	8-2699563	68410	11-7300437	10-0000753	25	9-9999247	56
5	8-2766130	67328	11-7233864	8-2766912	67849	11-7233088	10-0000770	26	9-9999224	55
6	8-2832434	66293	11-7167506	8-2833234	66322	11-7166766	10-0000800	27	9-9999200	54
7	8-2897734	65300	11-7102266	8-2898559	65325	11-7101441	10-0000825	28	9-9999175	53
8	8-2962067	64333	11-7037933	8-2962917	64358	11-7037083	10-0000850	29	9-9999150	52
9	8-3025460	63398	11-6974540	8-3026335	63418	11-6973085	10-0000875	30	9-9999125	51
10	8-3087941	62481	11-6912059	8-3088842	62507	11-6911158	10-0000900	31	9-9999100	50
11	8-3149538	61505	11-6850404	8-3150482	61620	11-6849538	10-0000926	32	9-9999074	49
12	8-3210209	60733	11-6789731	8-3211221	60759	11-6788779	10-0000953	33	9-9999047	48
13	8-3270103	59894	11-6729837	8-3271143	59922	11-6728857	10-0000979	34	9-9999021	47
14	8-3329243	59080	11-6670757	8-3330249	59106	11-6669751	10-0001006	35	9-9998994	46
15	8-3387529	58286	11-6612471	8-3388563	58314	11-6611437	10-0001034	36	9-9998968	45
16	8-3445043	57514	11-6554957	8-3446105	57542	11-6553895	10-0001061	37	9-9998939	44
17	8-3501806	56762	11-6498195	8-3502895	56790	11-6497105	10-0001089	38	9-9998911	43
18	8-3557885	56030	11-6442165	8-3558953	56058	11-6441047	10-0001118	39	9-9998882	42
19	8-3613150	55315	11-6386860	8-3614297	55344	11-6385708	10-0001147	40	9-9998853	41
20	8-3667769	54619	11-6332231	8-3668945	54648	11-6331055	10-0001176	41	9-9998824	40
21	8-3721710	53941	11-6278290	8-3722915	53970	11-6277085	10-0001206	42	9-9998794	39
22	8-3774888	53278	11-6225012	8-3776223	53308	11-6223777	10-0001236	43	9-9998764	38
23	8-3827620	52632	11-6172380	8-3828886	52663	11-6171114	10-0001266	44	9-9998734	37
24	8-3879622	52002	11-6120378	8-3880918	52032	11-6119082	10-0001297	45	9-9998703	36
25	8-3931008	51386	11-6068992	8-3932836	51418	11-6067664	10-0001328	46	9-9998672	35
26	8-3981798	50786	11-6018207	8-3983152	50816	11-6016848	10-0001359	47	9-9998641	34
27	8-4031990	50197	11-5968010	8-4033381	50229	11-5966619	10-0001391	48	9-9998609	33
28	8-4081614	49624	11-5918386	8-4083037	49650	11-5916963	10-0001423	49	9-9998577	32
29	8-4130676	49062	11-5869324	8-4132132	49095	11-5867808	10-0001456	50	9-9998544	31
30	8-4179190	48514	11-5820810	8-4180079	48547	11-5819321	10-0001489	51	9-9998511	30
31	8-4227168	47978	11-5772832	8-4228000	48011	11-5771810	10-0001522	52	9-9998478	29
32	8-4274621	47458	11-5725379	8-4276176	47486	11-5723824	10-0001555	53	9-9998445	28
33	8-4321561	46940	11-5678430	8-4323150	46974	11-5676860	10-0001588	54	9-9998411	27
34	8-4367999	46438	11-5632001	8-4369022	46472	11-5630378	10-0001624	55	9-9998376	26
35	8-4413944	45945	11-5586056	8-4415608	45981	11-5584397	10-0001659	56	9-9998341	25
36	8-4459409	45465	11-5540591	8-4461103	45500	11-5538897	10-0001694	57	9-9998306	24
37	8-4504402	44993	11-5495698	8-4506131	45028	11-5493809	10-0001729	58	9-9998271	23
38	8-4548934	44532	11-5451060	8-4550039	44568	11-5449301	10-0001765	59	9-9998235	22
39	8-4593013	44079	11-5406987	8-4594814	44115	11-5405186	10-0001801	60	9-9998199	21
40	8-4636649	43636	11-5363351	8-4638486	43672	11-5361514	10-0001838	1	9-9998162	20
41	8-4679850	43201	11-5320150	8-4681725	43239	11-5318275	10-0001875	2	9-9998125	19
42	8-4722626	42776	11-5277374	8-4724538	42813	11-5275462	10-0001912	3	9-9998088	18
43	8-4764984	42358	11-5235016	8-4766833	42395	11-5233007	10-0001950	4	9-9998050	17
44	8-4806932	41948	11-5193068	8-4808920	41987	11-5191030	10-0001988	5	9-9998012	16
45	8-4848479	41547	11-5151521	8-4850506	41585	11-5149495	10-0002026	6	9-9997974	15
46	8-4889632	41153	11-5110368	8-4891696	41191	11-5108304	10-0002065	7	9-9997935	14
47	8-4930399	40766	11-5069602	8-4932502	40806	11-5067498	10-0002104	8	9-9997896	13
48	8-4970784	40386	11-5029216	8-4972928	40426	11-5027072	10-0002144	9	9-9997856	12
49	8-5010798	40014	11-4989202	8-5012982	40054	11-4987018	10-0002183	10	9-9997817	11
50	8-5050447	39649	11-4949553	8-5052671	39689	11-4947329	10-0002224	11	9-9997778	10
51	8-5089730	39289	11-4910204	8-5092001	39330	11-4907909	10-0002264	12	9-9997736	9
52	8-5128673	38937	11-4871327	8-5130978	38977	11-4869022	10-0002305	13	9-9997695	8
53	8-5167264	38591	11-4832786	8-5169810	38632	11-4830390	10-0002347	14	9-9997653	7
54	8-5205514	38250	11-4794486	8-5207002	38292	11-4792098	10-0002388	15	9-9997612	6
55	8-5243430	37916	11-4756570	8-5245860	37958	11-4754140	10-0002430	16	9-9997570	5
56	8-5281017	37587	11-4718983	8-5283400	37630	11-4716510	10-0002473	17	9-9997527	4
57	8-5318281	37264	11-4681719	8-5320797	37307	11-4679203	10-0002516	18	9-9997484	3
58	8-5355228	36947	11-4644772	8-5357787	36990	11-4642213	10-0002559	19	9-9997441	2
59	8-5391803	36636	11-4608137	8-5394466	36679	11-4605534	10-0002602	20	9-9997398	1
60	8-5428192	36329	11-4571808	8-5438038	36372	11-4569162	10-0002646	21	9-9997354	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

2 Degree

LOGARITHMIC SINES,

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	8.5428192	86020	11.4571808	8.5430838	86071	11.4569162	10.0002046	45	9.9997854	60
1	8.5464218	36730	11.4535782	8.5466909	36774	11.4533091	10.0002691	44	9.9997309	59
2	8.5499948	36439	11.4500052	8.5502083	36483	11.4497317	10.0002735	45	9.9997265	58
3	8.5535386	36150	11.4464014	8.5538106	36196	11.4461834	10.0002780	46	9.9997220	57
4	8.5570596	34803	11.4429464	8.5573362	34914	11.4426038	10.0002826	46	9.9997174	56
5	8.5605404	34600	11.4394596	8.5608276	34636	11.4391724	10.0002872	46	9.9997128	55
6	8.5639994	34316	11.4360006	8.5642912	34363	11.4357088	10.0002918	46	9.9997082	54
7	8.5674310	34047	11.4325690	8.5677276	34093	11.4322725	10.0002964	47	9.9997036	53
8	8.5708357	33782	11.4291043	8.5711368	33822	11.4288632	10.0003011	47	9.9996989	52
9	8.5742139	33521	11.4257801	8.5745197	33569	11.4254803	10.0003068	48	9.9996942	51
10	8.5775600	33263	11.4224340	8.5778766	33311	11.4221234	10.0003106	48	9.9996894	50
11	8.5808923	33010	11.4191077	8.5812077	33059	11.4187923	10.0003154	48	9.9996846	49
12	8.5841033	32761	11.4158067	8.5845136	32809	11.4164864	10.0003203	49	9.9996798	48
13	8.5874004	32515	11.4125306	8.5877945	32504	11.4122055	10.0003251	49	9.9996749	47
14	8.5907209	32274	11.4092791	8.5910500	32323	11.4089491	10.0003300	50	9.9996700	46
15	8.5939483	32034	11.4060517	8.5942832	32085	11.4067168	10.0003350	49	9.9996650	45
16	8.5971517	31800	11.4028483	8.5974917	31850	11.4025083	10.0003399	51	9.9996601	44
17	8.6003317	31569	11.3996083	8.6006767	31619	11.3993233	10.0003450	50	9.9996550	43
18	8.6034886	31340	11.3963514	8.6038333	31391	11.3961614	10.0003500	51	9.9996500	42
19	8.6066226	31115	11.3930874	8.6069777	31166	11.3930223	10.0003551	51	9.9996449	41
20	8.6097341	30894	11.3898269	8.6100948	30946	11.3890057	10.0003602	52	9.9996398	40
21	8.6128235	30675	11.3871765	8.6131889	30727	11.3868111	10.0003654	52	9.9996346	39
22	8.6158910	30459	11.3841080	8.6162616	30611	11.3837334	10.0003706	52	9.9996294	38
23	8.6189369	30247	11.3810031	8.6193127	30300	11.3806978	10.0003758	53	9.9996242	37
24	8.6219616	30037	11.3780384	8.6223427	30091	11.3776578	10.0003811	53	9.9996189	36
25	8.6249653	29831	11.3750347	8.6253518	29884	11.3746482	10.0003864	54	9.9996136	35
26	8.6279484	29627	11.3720516	8.6283402	29681	11.3716598	10.0003918	54	9.9996082	34
27	8.6309111	29426	11.3690889	8.6313083	29430	11.3686017	10.0003972	54	9.9996028	33
28	8.6338537	29227	11.3661463	8.6342503	29282	11.3657437	10.0004026	55	9.9995974	32
29	8.6367764	29032	11.3632236	8.6371845	29086	11.3628155	10.0004081	54	9.9995919	31
30	8.6396700	28838	11.3603204	8.6400931	28894	11.3599009	10.0004135	56	9.9995865	30
31	8.6425374	28648	11.3574306	8.6429825	28708	11.3570175	10.0004191	56	9.9995809	29
32	8.6454282	28460	11.3545718	8.6458628	28516	11.3541472	10.0004247	56	9.9995753	28
33	8.6482742	28274	11.3517258	8.6487044	28331	11.3512956	10.0004303	56	9.9995697	27
34	8.65111016	28091	11.3488084	8.6515375	28147	11.3484625	10.0004359	57	9.9995641	26
35	8.6539107	27910	11.3460693	8.6543522	27963	11.3456478	10.0004416	57	9.9995584	25
36	8.6567017	27731	11.3433283	8.6571490	27789	11.3428510	10.0004473	58	9.9995527	24
37	8.6594748	27555	11.3405252	8.6599279	27612	11.3400721	10.0004531	58	9.9995469	23
38	8.6622303	27381	11.3377697	8.6626891	27440	11.3373109	10.0004589	58	9.9995411	22
39	8.6649684	27209	11.3350316	8.6654331	27267	11.3345669	10.0004647	58	9.9995353	21
40	8.6676893	27039	11.3323107	8.6681593	27099	11.3318402	10.0004705	59	9.9995295	20
41	8.6703932	26872	11.3296068	8.6708697	26931	11.3291303	10.0004764	60	9.9995236	19
42	8.6730804	26706	11.3269196	8.6735428	26765	11.3264372	10.0004824	60	9.9995176	18
43	8.6757510	26542	11.3242490	8.6762393	26603	11.3237607	10.0004884	60	9.9995116	17
44	8.6784052	26381	11.3215948	8.6788998	26441	11.3211004	10.0004944	60	9.9995056	16
45	8.6810433	26221	11.3189507	8.6816437	26282	11.3184568	10.0005004	61	9.9994996	15
46	8.6836654	26064	11.3163346	8.6841719	26125	11.3158281	10.0005065	61	9.9994935	14
47	8.6862718	25907	11.3137282	8.6867841	25969	11.3132156	10.0005126	62	9.9994874	13
48	8.6888625	25754	11.3111375	8.6893813	25816	11.3106187	10.0005188	62	9.9994812	12
49	8.6914379	25601	11.3085621	8.6919621	25663	11.3080371	10.0005250	62	9.9994750	11
50	8.6939980	25451	11.3060020	8.6945292	25514	11.3054708	10.0005312	63	9.9994688	10
51	8.6965431	25303	11.3034509	8.6970806	25366	11.3029194	10.0005375	63	9.9994625	9
52	8.6990734	25155	11.3009206	8.6996172	25218	11.3003828	10.0005438	64	9.9994562	8
53	8.7015889	25010	11.2984111	8.7021390	25075	11.2978010	10.0005502	63	9.9994498	7
54	8.7040899	24867	11.2959101	8.7046465	24930	11.2953525	10.0005565	65	9.9994435	6
55	8.7065706	24724	11.2934234	8.7071396	24790	11.2928605	10.0005630	64	9.9994370	5
56	8.7090490	24585	11.2909510	8.7096185	24649	11.2903815	10.0005694	65	9.9994305	4
57	8.7115075	24445	11.2884925	8.7120934	24511	11.2879106	10.0005759	65	9.9994241	3
58	8.7139520	24309	11.2860480	8.7145345	24374	11.2854655	10.0005824	66	9.9994176	2
59	8.7163829	24178	11.2836171	8.7169719	24239	11.2830281	10.0005890	66	9.9994110	1
60	8.7188002		11.2811998	8.7193958		11.2806042	10.0005956		9.9994044	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

3 Degree

TANGENTS, AND SECANTS.

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	8-7188002	24038	11-2811008	8-7103068	24106	11-2806042	10-0006956	66	9-9994044	60
1	8-7212040	24006	11-2787060	8-7218003	23972	11-2781037	10-0006022	67	9-9993978	59
2	8-7235946	23775	11-2764054	8-7242035	23842	11-2757005	10-0006089	67	9-9993911	58
3	8-7259721	23645	11-2740270	8-7265877	23712	11-2734123	10-0006166	68	9-9993844	57
4	8-7283360	23616	11-2716034	8-7290589	23585	11-2710411	10-0006224	68	9-9993776	56
5	8-7306882	23390	11-2693118	8-7318174	23457	11-2683826	10-0006292	68	9-9993708	55
6	8-7330272	23263	11-2669728	8-7330631	23333	11-2663360	10-0006360	69	9-9993640	54
7	8-7353535	23140	11-2646465	8-7359964	23208	11-2640036	10-0006428	69	9-9993572	53
8	8-7376676	23016	11-2623325	8-7383172	23086	11-2616828	10-0006497	70	9-9993503	52
9	8-7399691	22895	11-2600309	8-7406258	22964	11-2593742	10-0006567	69	9-9993433	51
10	8-7422588	22774	11-2577414	8-7429222	22845	11-2570778	10-0006636	71	9-9993364	50
11	8-7445380	22655	11-2554640	8-7452067	22725	11-2547933	10-0006707	70	9-9993293	49
12	8-7468015	22532	11-2531935	8-7474792	22608	11-2525208	10-0006777	71	9-9993223	48
13	8-7490553	22420	11-2509447	8-7497400	22492	11-2502600	10-0006848	71	9-9993152	47
14	8-7512973	22305	11-2487027	8-7519802	22377	11-2480108	10-0006919	72	9-9993081	46
15	8-7535278	22191	11-2464722	8-7542269	22262	11-2457731	10-0006991	71	9-9993000	45
16	8-7557409	22077	11-2442531	8-7564531	22150	11-2435469	10-0007062	73	9-9992938	44
17	8-7579546	21966	11-2420454	8-7586681	22038	11-2413319	10-0007135	72	9-9992865	43
18	8-7601512	21854	11-2398488	8-7608719	21923	11-2391281	10-0007207	73	9-9992793	42
19	8-7623366	21745	11-2376634	8-7630647	21818	11-2369353	10-0007280	74	9-9992720	41
20	8-7645111	21636	11-2354889	8-7652465	21710	11-2347535	10-0007354	74	9-9992648	40
21	8-7666747	21529	11-2333253	8-7674175	21602	11-2325825	10-0007428	74	9-9992572	39
22	8-7688275	21422	11-2311725	8-7695777	21497	11-2304223	10-0007502	74	9-9992498	38
23	8-7709697	21317	11-2290303	8-7717274	21391	11-2282726	10-0007576	76	9-9992424	37
24	8-7731014	21212	11-2268996	8-7738665	21287	11-2261335	10-0007651	75	9-9992349	36
25	8-7752226	21103	11-2247774	8-7759952	21184	11-2240048	10-0007726	76	9-9992274	35
26	8-7773334	21000	11-2226606	8-7781130	21082	11-2218864	10-0007802	76	9-9992198	34
27	8-7794340	20904	11-2205600	8-7802218	20981	11-2197782	10-0007878	76	9-9992122	33
28	8-7815244	20804	11-2184750	8-7823199	20880	11-2176801	10-0007954	77	9-9992046	32
29	8-7836043	20705	11-2163952	8-7844079	20782	11-2155921	10-0008031	77	9-9991969	31
30	8-7856753	20606	11-2143247	8-7864861	20683	11-2135139	10-0008108	77	9-9991892	30
31	8-7877360	20508	11-2122641	8-7885544	20586	11-2114456	10-0008185	78	9-9991816	29
32	8-7897867	20411	11-2102133	8-7906130	20490	11-2093870	10-0008263	78	9-9991737	28
33	8-7918278	20316	11-2081722	8-7926620	20394	11-2073380	10-0008341	79	9-9991659	27
34	8-7938594	20220	11-2061406	8-7947014	20299	11-2052986	10-0008420	79	9-9991580	26
35	8-7958814	20127	11-2041186	8-7967313	20206	11-2032687	10-0008499	79	9-9991501	25
36	8-7978941	20033	11-2021050	8-7987519	20113	11-2012481	10-0008578	80	9-9991422	24
37	8-7999974	19941	11-2001026	8-8007632	20021	11-1992308	10-0008658	80	9-9991342	23
38	8-8018915	19849	11-1981085	8-8027053	19930	11-1972347	10-0008738	80	9-9991262	22
39	8-8038764	19759	11-1961236	8-8047583	19839	11-1952417	10-0008818	81	9-9991182	21
40	8-8058523	19669	11-1941477	8-8067422	19750	11-1932578	10-0008899	81	9-9991101	20
41	8-8078192	19580	11-1921808	8-8087172	19662	11-1912828	10-0008980	82	9-9991020	19
42	8-8097772	19492	11-1902223	8-8106834	19573	11-1893166	10-0009062	82	9-9990938	18
43	8-8117264	19404	11-1882730	8-8126407	19487	11-1873593	10-0009144	82	9-9990856	17
44	8-8136603	19317	11-1863332	8-8145894	19400	11-1854106	10-0009226	83	9-9990774	16
45	8-8155985	19232	11-1844015	8-8165294	19314	11-1834706	10-0009309	83	9-9990691	15
46	8-8175217	19146	11-1824783	8-8184608	19229	11-1815392	10-0009392	83	9-9990608	14
47	8-8194363	19062	11-1805637	8-8203838	19146	11-1796102	10-0009475	84	9-9990525	13
48	8-8213425	18979	11-1786576	8-8222084	19062	11-1777016	10-0009559	84	9-9990441	12
49	8-8232404	18895	11-1767696	8-8242046	18980	11-1757964	10-0009643	84	9-9990357	11
50	8-8251299	18813	11-1748701	8-8261026	18898	11-1738974	10-0009727	85	9-9990273	10
51	8-8270112	18732	11-1729398	8-8279924	18817	11-1720076	10-0009812	85	9-9990188	9
52	8-8288944	18651	11-1711150	8-8298741	18737	11-1701259	10-0009897	86	9-9990103	8
53	8-8307495	18571	11-1692505	8-8317478	18656	11-1682522	10-0009983	86	9-9990017	7
54	8-8326000	18491	11-1673934	8-8336134	18578	11-1663806	10-0010069	86	9-9989931	6
55	8-8344557	18412	11-1655443	8-8354712	18499	11-1645288	10-0010155	87	9-9989845	5
56	8-8363069	18335	11-1637031	8-8373211	18422	11-1626799	10-0010242	87	9-9989758	4
57	8-8381304	18257	11-1618696	8-8391633	18344	11-1608367	10-0010329	87	9-9989671	3
58	8-8399561	18180	11-1600439	8-8409977	18268	11-1590023	10-0010416	88	9-9989584	2
59	8-8417741	18104	11-1582250	8-8428245	18192	11-1571755	10-0010504	88	9-9989496	1
60	8-8435845		11-1564156	8-8446437		11-1553563	10-0010592		9-9989408	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

4 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	8-8435845	18029	11-1504155	8-8446437	18117	11-1558563	10-0010592	89	9-9989408	60
1	8-8436374	17953	11-1546123	8-8446554	18043	11-1535446	10-0010681	89	9-9989319	59
2	8-8437127	17890	11-1528173	8-8446597	17969	11-1517403	10-0010770	89	9-9989230	58
3	8-8437707	17805	11-1510293	8-8500506	17895	11-1499434	10-0010859	89	9-9989141	57
4	8-8507512	17733	11-1492488	8-8518461	17822	11-1481539	10-0010948	90	9-9989052	56
5	8-8525245	17680	11-1474755	8-8536283	17751	11-1463717	10-0011038	91	9-9988962	55
6	8-8542905	17588	11-1457095	8-8554084	17679	11-1445965	10-0011129	91	9-9988871	54
7	8-8560498	17517	11-1439607	8-8571718	17608	11-1428237	10-0011220	91	9-9988780	53
8	8-8578010	17447	11-1421900	8-8589321	17538	11-1410679	10-0011311	91	9-9988689	52
9	8-8595457	17376	11-1404543	8-8606859	17468	11-1393141	10-0011402	92	9-9988598	51
10	8-8612838	17305	11-1387167	8-8624327	17398	11-1375678	10-0011494	92	9-9988506	50
11	8-8630139	17237	11-1369861	8-8641725	17330	11-1358276	10-0011585	93	9-9988414	49
12	8-8647876	17169	11-1352624	8-8659055	17262	11-1340945	10-0011679	93	9-9988321	48
13	8-8664545	17101	11-1335465	8-8676817	17194	11-1323683	10-0011772	93	9-9988228	47
14	8-8681646	17034	11-1318354	8-8693511	17127	11-1306439	10-0011865	94	9-9988135	46
15	8-8698680	16966	11-1301320	8-8710338	17061	11-1289362	10-0011959	94	9-9988041	45
16	8-8715646	16900	11-1284354	8-8727099	16995	11-1272301	10-0012053	94	9-9987947	44
17	8-8732546	16835	11-1267454	8-8744094	16929	11-1255306	10-0012147	95	9-9987853	43
18	8-8749381	16769	11-1250619	8-8761623	16864	11-1238377	10-0012242	95	9-9987758	42
19	8-8766150	16704	11-1233850	8-8778487	16799	11-1221513	10-0012337	95	9-9987663	41
20	8-8782854	16639	11-1217146	8-8795286	16736	11-1204714	10-0012433	96	9-9987567	40
21	8-8799493	16576	11-1200607	8-8812022	16672	11-1187978	10-0012529	96	9-9987471	39
22	8-8816069	16512	11-1183931	8-8828804	16609	11-1171306	10-0012625	97	9-9987375	38
23	8-8832581	16450	11-1167419	8-8845303	16547	11-1154697	10-0012722	97	9-9987278	37
24	8-8849031	16387	11-1150969	8-8861850	16484	11-1138150	10-0012819	97	9-9987181	36
25	8-8865418	16325	11-1134583	8-8878834	16423	11-1121668	10-0012916	98	9-9987084	35
26	8-8881743	16264	11-1118257	8-8894757	16362	11-1105243	10-0013014	98	9-9986986	34
27	8-8898007	16202	11-1101998	8-8911119	16301	11-1088881	10-0013112	98	9-9986888	33
28	8-8914209	16142	11-1085791	8-8927420	16240	11-1072580	10-0013210	99	9-9986790	32
29	8-8930351	16082	11-1069649	8-8943860	16182	11-1056340	10-0013309	99	9-9986691	31
30	8-8946433	16022	11-1053567	8-8959842	16121	11-1040158	10-0013409	100	9-9986591	30
31	8-8962455	15963	11-1037545	8-8975963	16063	11-1024037	10-0013508	100	9-9986492	29
32	8-8978418	15904	11-1021582	8-8992026	16004	11-1007974	10-0013608	100	9-9986392	28
33	8-8994322	15846	11-1005678	8-9008030	15947	11-9991970	10-0013708	101	9-9986292	27
34	8-9010168	15787	11-9898832	8-9023977	15889	11-9976023	10-0013809	101	9-9986191	26
35	8-9025955	15730	11-9874045	8-9039866	15831	11-9960134	10-0013910	102	9-9986090	25
36	8-9041685	15673	11-9858315	8-9055697	15775	11-9944303	10-0014012	102	9-9985988	24
37	8-9057358	15617	11-9842642	8-9071472	15718	11-9928528	10-0014114	102	9-9985886	23
38	8-9072975	15560	11-9827025	8-9087190	15663	11-9912810	10-0014216	102	9-9985784	22
39	8-9088535	15504	11-9811465	8-9102853	15607	11-9897147	10-0014318	103	9-9985682	21
40	8-9104039	15448	11-9795961	8-9118460	15552	11-9881540	10-0014421	104	9-9985579	20
41	8-9119487	15394	11-9780518	8-9134012	15497	11-9865988	10-0014525	103	9-9985475	19
42	8-9134881	15338	11-9765119	8-9149509	15443	11-9850491	10-0014628	104	9-9985372	18
43	8-9150219	15285	11-9749781	8-9164952	15388	11-9835048	10-0014732	105	9-9985268	17
44	8-9165504	15230	11-9734406	8-9180340	15335	11-9819660	10-0014837	105	9-9985163	16
45	8-9180784	15177	11-9719206	8-9195675	15282	11-9804325	10-0014942	105	9-9985058	15
46	8-9195911	15123	11-9704069	8-9210957	15229	11-9789043	10-0015047	106	9-9984953	14
47	8-9211104	15071	11-9788906	8-9226186	15177	11-9773814	10-0015152	106	9-9984848	13
48	8-9226106	15018	11-9773805	8-9241363	15124	11-9758637	10-0015258	106	9-9984742	12
49	8-9241123	14966	11-9758877	8-9256487	15078	11-9743513	10-0015364	107	9-9984636	11
50	8-9256069	14914	11-9743911	8-9271660	15021	11-9728440	10-0015471	107	9-9984529	10
51	8-9271003	14863	11-9728997	8-9286681	14971	11-9713419	10-0015578	107	9-9984422	9
52	8-9285866	14812	11-9714134	8-9301652	14919	11-9698448	10-0015685	108	9-9984315	8
53	8-9300678	14761	11-9699322	8-9316471	14869	11-9683529	10-0015793	108	9-9984207	7
54	8-9315439	14711	11-9684561	8-9331340	14820	11-9668600	10-0015901	109	9-9984100	6
55	8-9330160	14661	11-9669850	8-9346160	14769	11-9653684	10-0016010	109	9-9983990	5
56	8-9344811	14611	11-9655189	8-9360929	14721	11-9638971	10-0016119	109	9-9983881	4
57	8-9359422	14561	11-9640678	8-9375650	14671	11-9624350	10-0016228	109	9-9983772	3
58	8-9373983	14513	11-9626017	8-9390321	14623	11-9609729	10-0016337	110	9-9983663	2
59	8-9388496	14464	11-9611504	8-9404944	14574	11-9595056	10-0016447	111	9-9983553	1
60	8-9402960		11-9597040	8-9419618		11-9580482	10-0016558		9-9983442	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

5 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	8-0402960		11-0697040	8-9419518		11-0680482	10-0016558	110	9-9983442	60
1	8-0417876	14416	11-0582024	8-9434044	14626	11-0565666	10-0016666	112	9-9983332	59
2	8-0431748	14367	11-0668257	8-9448523	14479	11-0551477	10-0016780	112	9-9983220	58
3	8-0446068	14320	11-0553937	8-9462954	14431	11-0537046	10-0016801	111	9-9983109	57
4	8-0460336	14272	11-0650305	8-9477338	14384	11-0522662	10-0017008	112	9-9982997	56
5	8-0474661	14226	11-0626439	8-9491676	14339	11-0508324	10-0017115	112	9-9982885	55
6	8-0488789	14178	11-0511261	8-9506067	14291	11-0494033	10-0017225	112	9-9982772	54
7	8-0502871	14132	11-0497129	8-9520211	14244	11-0479789	10-0017340	112	9-9982660	53
8	8-0516957	14086	11-0483043	8-9534410	14199	11-0465590	10-0017454	114	9-9982546	52
9	8-0530996	14039	11-0469004	8-9548564	14154	11-0451438	10-0017567	112	9-9982433	51
10	8-0544991	13995	11-0455009	8-9562672	14108	11-0437282	10-0017682	116	9-9982318	50
	13949				14063			114		
11	8-0558940	13903	11-0441060	8-9576785	14019	11-0423265	10-0017796	116	9-9982204	49
12	8-0572848	13860	11-0427157	8-9590754	13974	11-0409246	10-0017911	115	9-9982089	48
13	8-0586703	13814	11-0413297	8-9604728	13931	11-0395272	10-0018026	115	9-9981974	47
14	8-0600517	13771	11-0399483	8-9618859	13886	11-0381241	10-0018141	116	9-9981859	46
15	8-0614288	13726	11-0385712	8-9632546	13843	11-0367455	10-0018257	117	9-9981743	45
16	8-0628014	13683	11-0371986	8-9646888	13800	11-0353812	10-0018374	116	9-9981628	44
17	8-0641697	13640	11-0358308	8-9660188	13756	11-0339812	10-0018490	117	9-9981510	43
18	8-0655337	13597	11-0344663	8-9673944	13714	11-0326056	10-0018607	118	9-9981393	42
19	8-0668934	13553	11-0331006	8-9687658	13672	11-0312342	10-0018728	117	9-9981276	41
20	8-0682487	13512	11-0317518	8-9701889	13629	11-0298670	10-0018842	118	9-9981158	40
21	8-0695999	13469	11-0304001	8-9714059	13588	11-0285041	10-0018900	110	9-9981040	39
22	8-0709468	13427	11-0290532	8-9728547	13545	11-0271453	10-0019079	119	9-9980921	38
23	8-0722895	13385	11-0277105	8-9742002	13505	11-0257908	10-0019198	119	9-9980802	37
24	8-0736290	13344	11-0263720	8-9755597	13463	11-0244403	10-0019317	119	9-9980683	36
25	8-0749624	13302	11-0250376	8-9769060	13423	11-0230940	10-0019437	120	9-9980563	35
26	8-0762926	13262	11-0237074	8-9782483	13382	11-0217517	10-0019557	120	9-9980443	34
27	8-0776188	13220	11-0223812	8-9795865	13341	11-0204135	10-0019677	121	9-9980323	33
28	8-0789408	13181	11-0210592	8-9809206	13301	11-0190794	10-0019798	121	9-9980202	32
29	8-0802589	13140	11-0197411	8-9822507	13262	11-0177408	10-0019919	121	9-9980081	31
30	8-0815729	13100	11-0184271	8-9835700	13222	11-0164231	10-0020040	122	9-9979960	30
31	8-0828829	13060	11-0171171	8-9848901	13182	11-0151009	10-0020162	122	9-9979838	29
32	8-0841889	13021	11-0158111	8-9862173	13144	11-0137827	10-0020284	123	9-9979716	28
33	8-0854910	12981	11-0145090	8-9875817	13104	11-0124083	10-0020407	123	9-9979593	27
34	8-0867891	12943	11-0132109	8-9889421	13066	11-0111579	10-0020530	123	9-9979470	26
35	8-0880834	12903	11-0119166	8-9901487	13027	11-0098513	10-0020658	124	9-9979347	25
36	8-0893787	12865	11-0106203	8-9914514	12989	11-0085486	10-0020777	124	9-9979223	24
37	8-0906602	12827	11-0093308	8-9927508	12951	11-0072497	10-0020890	124	9-9979099	23
38	8-0919429	12788	11-0080571	8-9940454	12913	11-0069546	10-0021025	125	9-9978976	22
39	8-0932217	12751	11-0067783	8-9953367	12876	11-0046638	10-0021150	125	9-9978850	21
40	8-0944968	12713	11-0055032	8-9966243	12838	11-0033757	10-0021275	126	9-9978725	20
41	8-0957681	12675	11-0042319	8-9979081	12802	11-0020919	10-0021401	126	9-9978599	19
42	8-0970356	12638	11-0029644	8-9991883	12764	11-0008117	10-0021527	126	9-9978473	18
43	8-0982994	12601	11-0017008	9-0004647	12728	10-9995353	10-0021653	127	9-9978347	17
44	8-0995595	12565	11-0004406	9-0017876	12691	10-9982625	10-0021780	127	9-9978220	16
45	9-0008180	12527	10-9991840	9-0030066	12655	10-9969934	10-0021907	127	9-9978093	15
46	9-0020687	12492	10-9979318	9-0042721	12610	10-9957279	10-0022034	128	9-9977966	14
47	9-0033179	12455	10-9966821	9-0055340	12584	10-9944680	10-0022162	128	9-9977838	13
48	9-0045634	12419	10-9954366	9-0067924	12547	10-9932076	10-0022290	128	9-9977710	12
49	9-0058063	12383	10-9941947	9-0080471	12513	10-9919529	10-0022418	129	9-9977582	11
50	9-0070436	12348	10-9929564	9-0092984	12477	10-9907016	10-0022547	130	9-9977453	10
51	9-0082784	12312	10-9917216	9-0105401	12442	10-9894539	10-0022677	129	9-9977323	9
52	9-0095066	12278	10-9904904	9-0117003	12407	10-9882007	10-0022806	130	9-9977194	8
53	9-0107374	12242	10-9892626	9-0130310	12372	10-9869500	10-0022936	131	9-9977064	7
54	9-0119616	12207	10-9880384	9-0142882	12339	10-9857318	10-0023067	130	9-9976933	6
55	9-0131823	12173	10-9868177	9-0155021	12304	10-9844979	10-0023197	131	9-9976803	5
56	9-0143986	12139	10-9856004	9-0167325	12269	10-9832675	10-0023328	132	9-9976672	4
57	9-0156185	12104	10-9843865	9-0179594	12237	10-9820406	10-0023459	132	9-9976540	3
58	9-0168239	12070	10-9831761	9-0191831	12202	10-9808169	10-0023592	132	9-9976408	2
59	9-0180309	12037	10-9819691	9-0204038	12169	10-9795967	10-0023724	133	9-9976276	1
60	9-0192346		10-9807654	9-0216202		10-9783798	10-0023857		9-9976143	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

6 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0-0102346	12002	10-0807054	0-0210202	12136	10-0783708	10-0023857	182	0-0076148	60
1	0-0204348	11970	10-0706052	0-0228338	12103	10-0771602	10-0023889	184	0-0076011	59
2	0-0210318	11940	10-0789682	0-0240441	12069	10-0759659	10-0024123	184	0-0075877	58
3	0-0228254	11903	10-0771746	0-0252510	12038	10-0747490	10-0024257	184	0-0075743	57
4	0-0240157	11870	10-0760843	0-0264548	12004	10-0735642	10-0024391	184	0-0075609	56
5	0-0252027	11838	10-0747073	0-0276552	11972	10-0723448	10-0024525	186	0-0075476	55
6	0-0263805	11804	10-0730135	0-0288524	11940	10-0711476	10-0024600	185	0-0075340	54
7	0-0275609	11773	10-0724331	0-0300404	11909	10-0699536	10-0024705	186	0-0075205	53
8	0-0287442	11740	10-0712568	0-0312373	11876	10-0687627	10-0024803	186	0-0075069	52
9	0-0299182	11708	10-0700818	0-0324249	11844	10-0675751	10-0025007	186	0-0074933	51
10	0-0310890	11677	10-0689110	0-0336093	11813	10-0663907	10-0025203	137	0-0074797	50
11	0-0322567	11645	10-0677433	0-0347900	11782	10-0652094	10-0025340	137	0-0074660	49
12	0-0334212	11613	10-0665783	0-0359688	11751	10-0640312	10-0025477	137	0-0074523	48
13	0-0345825	11582	10-0654175	0-0371230	11720	10-0628561	10-0025614	138	0-0074386	47
14	0-0357407	11551	10-0642593	0-0383159	11689	10-0616841	10-0025752	138	0-0074248	46
15	0-0368958	11519	10-0631042	0-0394848	11658	10-0605152	10-0025890	139	0-0074110	45
16	0-0380477	11489	10-0619523	0-0406500	11628	10-0593404	10-0026029	138	0-0073971	44
17	0-0391966	11458	10-0608034	0-0418184	11597	10-0581866	10-0026167	140	0-0073833	43
18	0-0403424	11428	10-0596576	0-0429781	11568	10-0570269	10-0026307	139	0-0073693	42
19	0-0414852	11397	10-0585148	0-0441209	11537	10-0558701	10-0026446	140	0-0073554	41
20	0-0426249	11368	10-0573751	0-0452836	11507	10-0547104	10-0026586	141	0-0073414	40
21	0-0437617	11337	10-0562393	0-0464343	11478	10-0535587	10-0026727	141	0-0073278	39
22	0-0448954	11307	10-0551016	0-0475821	11449	10-0524179	10-0026868	141	0-0073132	38
23	0-0460201	11277	10-0539739	0-0487270	11419	10-0512730	10-0027009	141	0-0072991	37
24	0-0471538	11248	10-0528462	0-0498689	11389	10-0501311	10-0027150	142	0-0072850	36
25	0-0482786	11219	10-0517214	0-0510078	11361	10-0489922	10-0027292	142	0-0072708	35
26	0-0494005	11189	10-0505906	0-0521430	11332	10-0478561	10-0027434	143	0-0072566	34
27	0-0505104	11160	10-0494806	0-0532771	11303	10-0467229	10-0027577	143	0-0072423	33
28	0-0516354	11131	10-0483804	0-0544074	11275	10-0455926	10-0027720	143	0-0072280	32
29	0-0527486	11103	10-0472515	0-0555340	11246	10-0444651	10-0027863	144	0-0072137	31
30	0-0538588	11073	10-0461412	0-0566505	11218	10-0433405	10-0028007	144	0-0071993	30
31	0-0549601	11045	10-0450339	0-0577813	11189	10-0422187	10-0028151	145	0-0071849	29
32	0-0560706	11017	10-0439204	0-0589002	11162	10-0410983	10-0028296	145	0-0071704	28
33	0-0571723	10988	10-0428277	0-0600164	11133	10-0399830	10-0028441	145	0-0071559	27
34	0-0582711	10961	10-0417280	0-0611207	11106	10-0388703	10-0028586	146	0-0071414	26
35	0-0593672	10932	10-0406328	0-0622403	11079	10-0377597	10-0028732	146	0-0071268	25
36	0-0604604	10905	10-0395306	0-0633482	11051	10-0366518	10-0028878	146	0-0071122	24
37	0-0615509	10877	10-0384491	0-0644533	11023	10-0355467	10-0029024	147	0-0070976	23
38	0-0626386	10849	10-0373614	0-0655556	10997	10-0344444	10-0029171	147	0-0070829	22
39	0-0637235	10822	10-0362765	0-0666553	10969	10-0333447	10-0029318	147	0-0070682	21
40	0-0648057	10795	10-0351943	0-0677522	10943	10-0322478	10-0029465	148	0-0070535	20
41	0-0658852	10767	10-0341148	0-0688405	10916	10-0311535	10-0029613	148	0-0070387	19
42	0-0669619	10741	10-0330381	0-0699381	10890	10-0300619	10-0029761	149	0-0070239	18
43	0-0680360	10714	10-0319640	0-0710270	10863	10-0289730	10-0029910	149	0-0070090	17
44	0-0691074	10687	10-0308920	0-0721183	10836	10-0278807	10-0030059	149	0-0069941	16
45	0-0701761	10660	10-0298239	0-0732100	10810	10-0267803	10-0030208	150	0-0069792	15
46	0-0712421	10634	10-0287570	0-0742779	10784	10-0256722	10-0030358	150	0-0069643	14
47	0-0723055	10608	10-0276945	0-0753563	10758	10-0245643	10-0030508	150	0-0069492	13
48	0-0733663	10581	10-0266337	0-0764321	10732	10-0234567	10-0030658	151	0-0069342	12
49	0-0744244	10555	10-0255760	0-0775053	10707	10-0223494	10-0030809	151	0-0069191	11
50	0-0754799	10530	10-0245201	0-0785760	10681	10-0212420	10-0030960	152	0-0069040	10
51	0-0765329	10503	10-0234671	0-0796441	10655	10-0201359	10-0031112	152	0-0068888	9
52	0-0775832	10478	10-0224168	0-0807096	10630	10-0190304	10-0031264	152	0-0068736	8
53	0-0786310	10452	10-0213690	0-0817726	10605	10-0179274	10-0031416	153	0-0068584	7
54	0-0796762	10427	10-0203238	0-0828331	10580	10-0168169	10-0031569	153	0-0068431	6
55	0-0807189	10401	10-0192811	0-0838911	10555	10-0157109	10-0031722	153	0-0068278	5
56	0-0817590	10370	10-0182410	0-0849466	10530	10-0146034	10-0031875	154	0-0068125	4
57	0-0827966	10351	10-0172034	0-0860000	10505	10-0134904	10-0032029	154	0-0067971	3
58	0-0838317	10326	10-0161693	0-0870501	10480	10-0123740	10-0032183	154	0-0067817	2
59	0-0848643	10302	10-0151357	0-0880981	10457	10-0112509	10-0032338	155	0-0067662	1
60	0-0858945		10-0141055	0-0891488		10-0101352	10-0032493	155	0-0067507	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

7 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-0868945		10-9141055	9-0891438		10-9108562	10-0032493		9-9967607	60
1	9-0869221	10270	10-9130779	9-0901809	10431	10-9098131	10-0032648	155	9-9967352	59
2	9-0870473	10252	10-9120527	9-0912277	10408	10-9087723	10-0032804	156	9-9967196	58
3	9-0880700	10227	10-9110300	9-0922660	10383	10-9077310	10-0032960	156	9-9967040	57
4	9-0890908	10203	10-9100097	9-0933020	10360	10-9066908	10-0033116	156	9-9966884	56
5	9-0901082	10179	10-9089918	9-0943355	10335	10-9056505	10-0033273	157	9-9966727	55
6		10155			10312			157		
7	9-0920237	10130	10-9079763	9-0953607	10288	10-9046133	10-0033430	158	9-9966570	54
8	9-0930367	10107	10-9069633	9-0963955	10264	10-9035745	10-0033588	158	9-9966412	53
9	9-0940474	10082	10-9059520	9-0974210	10241	10-9025371	10-0033746	158	9-9966254	52
10	9-0950550	10058	10-9049444	9-0984400	10218	10-9015010	10-0033904	159	9-9966096	51
11	9-0960616	10030	10-9039385	9-0994678	10194	10-9004632	10-0034063	159	9-9965937	50
12	9-0970651	10011	10-9029340	9-1004872	10172	10-8994258	10-0034222	159	9-9965778	49
13	9-0980692	9989	10-9019338	9-1015014	10148	10-8983885	10-0034381	160	9-9965619	48
14	9-0990731	9966	10-9009340	9-1025192	10125	10-8973488	10-0034541	160	9-9965460	47
15	9-1000769	9942	10-8999384	9-1035317	10103	10-8963091	10-0034701	161	9-9965300	46
16	9-1010818	9919	10-8989442	9-1045420	10080	10-8952680	10-0034862	161	9-9965138	45
17	9-1020877	9896	10-8979523	9-1055500	10057	10-8942250	10-0035023	161	9-9964977	44
18	9-1030937	9873	10-8969627	9-1065557	10034	10-8931844	10-0035184	161	9-9964816	43
19	9-1040996	9850	10-8959754	9-1075691	10013	10-8921440	10-0035345	162	9-9964655	42
20	9-1051056	9828	10-8949904	9-1085804	9990	10-8911036	10-0035507	163	9-9964493	41
21	9-1061115	9805	10-8940076	9-1095964	9968	10-8900640	10-0035670	163	9-9964330	40
22	9-1071174	9783	10-8930271	9-1106102	9946	10-8890243	10-0035833	163	9-9964167	39
23	9-1081233	9760	10-8920488	9-1116250	9923	10-8879846	10-0035996	163	9-9964004	38
24	9-1091292	9738	10-8910728	9-1126431	9902	10-8869450	10-0036159	164	9-9963841	37
25	9-1101351	9716	10-8900990	9-1136633	9880	10-8859053	10-0036323	164	9-9963677	36
26	9-1111410	9694	10-8891274	9-1146818	9859	10-8848657	10-0036487	165	9-9963513	35
27	9-1121469	9672	10-8881580	9-1156972	9837	10-8838260	10-0036652	165	9-9963348	34
28	9-1131528	9650	10-8871903	9-1167100	9816	10-8827864	10-0036817	165	9-9963183	33
29	9-1141587	9628	10-8862258	9-1177224	9794	10-8817468	10-0036982	166	9-9963018	32
30	9-1151646	9607	10-8852650	9-1187351	9773	10-8807072	10-0037148	166	9-9962852	31
31	9-1161705	9585	10-8843023	9-1197429	9752	10-8796676	10-0037314	167	9-9962686	30
32	9-1171764	9563	10-8833438	9-1207503	9730	10-8786279	10-0037481	167	9-9962519	29
33	9-1181823	9542	10-8823876	9-1217573	9709	10-8775883	10-0037648	167	9-9962352	28
34	9-1191882	9521	10-8814333	9-1227648	9689	10-8765486	10-0037815	168	9-9962185	27
35	9-1201941	9500	10-8804812	9-1237717	9668	10-8755089	10-0037983	168	9-9962017	26
36	9-1212000	9479	10-8795312	9-1247789	9647	10-8744692	10-0038151	168	9-9961849	25
37	9-1222059	9457	10-8785833	9-1257860	9626	10-8734295	10-0038319	169	9-9961681	24
38	9-1232118	9437	10-8776370	9-1267932	9606	10-8723898	10-0038488	169	9-9961512	23
39	9-1242177	9416	10-8766930	9-1277999	9585	10-8713501	10-0038657	169	9-9961343	22
40	9-1252236	9395	10-8757523	9-1288068	9565	10-8703104	10-0038826	170	9-9961174	21
41	9-1262295	9374	10-8748128	9-1298136	9545	10-8692707	10-0038996	170	9-9961004	20
42	9-1272354	9354	10-8738754	9-1308205	9524	10-8682310	10-0039166	171	9-9960834	19
43	9-1282413	9334	10-8729400	9-1318273	9506	10-8671913	10-0039337	171	9-9960663	18
44	9-1292472	9313	10-8720060	9-1328342	9484	10-8661516	10-0039508	171	9-9960492	17
45	9-1302531	9292	10-8710733	9-1338411	9465	10-8651119	10-0039679	172	9-9960321	16
46	9-1312590	9273	10-8701461	9-1348480	9444	10-8640722	10-0039851	172	9-9960149	15
47	9-1322649	9252	10-8692188	9-1358549	9425	10-8630325	10-0040023	173	9-9959977	14
48	9-1332708	9233	10-8682936	9-1368618	9405	10-8619928	10-0040196	173	9-9959804	13
49	9-1342767	9212	10-8673703	9-1378687	9386	10-8609531	10-0040369	173	9-9959631	12
50	9-1352826	9193	10-8664491	9-1388756	9366	10-8599134	10-0040542	174	9-9959458	11
51	9-1362885	9173	10-8655298	9-1398825	9347	10-8588737	10-0040715	173	9-9959284	10
52	9-1372944	9153	10-8646125	9-1408894	9328	10-8578340	10-0040889	175	9-9959111	9
53	9-1382999	9133	10-8636972	9-1418963	9309	10-8567943	10-0041064	175	9-9958938	8
54	9-1393058	9114	10-8627839	9-1429032	9289	10-8557546	10-0041239	175	9-9958765	7
55	9-1403117	9095	10-8618725	9-1439101	9270	10-8547149	10-0041414	175	9-9958592	6
56	9-1413176	9075	10-8609630	9-1449170	9251	10-8536752	10-0041589	176	9-9958419	5
57	9-1423235	9056	10-8600555	9-1459239	9232	10-8526355	10-0041765	176	9-9958245	4
58	9-1433294	9036	10-8591499	9-1469308	9213	10-8515958	10-0041941	177	9-9958072	3
59	9-1443353	9018	10-8582463	9-1479377	9194	10-8505561	10-0042118	177	9-9957899	2
60	9-1453412	8998	10-8573445	9-1489446	9176	10-8495164	10-0042295	177	9-9957726	1
	9-1463471		10-8564447	9-1499515		10-8484767	10-0042472		9-9957553	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

8 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9°1485553	8979	10°8564447	9°1478025	9157	10°8521975	10°0042472	178	9°9957528	60
1	9°1444532	8961	10°8555468	9°1487182	9139	10°8512818	10°0042650	178	9°9957350	59
2	9°1453492	8942	10°8546507	9°1496321	9120	10°8503679	10°0042828	179	9°9957172	58
3	9°1462435	8923	10°8537565	9°1505441	9102	10°8494559	10°0043007	178	9°9956993	57
4	9°1471358	8904	10°8528642	9°1514543	9084	10°8485467	10°0043185	178	9°9956815	56
5	9°1480262	8886	10°8519738	9°1523627	9065	10°8476373	10°0043365	180	9°9956635	55
6	9°1489148	8867	10°8510852	9°1532692	9047	10°8467308	10°0043544	179	9°9956456	54
7	9°1498015	8849	10°8501986	9°1541739	9030	10°8458261	10°0043724	180	9°9956278	53
8	9°1506864	8830	10°8493136	9°1550769	9011	10°8449231	10°0043905	181	9°9956099	52
9	9°1515694	8813	10°8484306	9°1559780	8993	10°8440220	10°0044085	180	9°9955915	51
10	9°1524507	8794	10°8475493	9°1568773	8975	10°8431227	10°0044268	181	9°9955734	50
11	9°1533301	8775	10°8466689	9°1577748	8958	10°8422252	10°0044448	182	9°9955552	49
12	9°1542076	8758	10°8457924	9°1586703	8940	10°8413204	10°0044630	182	9°9955370	48
13	9°1550831	8740	10°8449106	9°1595646	8923	10°8404354	10°0044812	183	9°9955188	47
14	9°1559574	8722	10°8440428	9°1604569	8904	10°8395481	10°0044995	183	9°9955005	46
15	9°1568296	8704	10°8431704	9°1613473	8888	10°8386527	10°0045178	183	9°9954822	45
16	9°1577000	8686	10°8423000	9°1622361	8870	10°8377639	10°0045361	184	9°9954639	44
17	9°1585680	8668	10°8414314	9°1631231	8852	10°8368769	10°0045545	184	9°9954455	43
18	9°1594354	8651	10°8405640	9°1640083	8834	10°8359917	10°0045729	184	9°9954271	42
19	9°1603006	8634	10°8396906	9°1648919	8818	10°8351081	10°0045913	184	9°9954087	41
20	9°1611639	8616	10°8388361	9°1657737	8801	10°8342263	10°0046098	185	9°9953902	40
21	9°1620254	8599	10°8379746	9°1666538	8784	10°8333462	10°0046283	185	9°9953717	39
22	9°1628853	8581	10°8371147	9°1675322	8767	10°8324678	10°0046469	186	9°9953531	38
23	9°1637434	8564	10°8362506	9°1684089	8750	10°8315911	10°0046655	186	9°9953345	37
24	9°1645998	8546	10°8354002	9°1692839	8733	10°8307161	10°0046841	186	9°9953159	36
25	9°1654544	8530	10°8345456	9°1701572	8717	10°8298428	10°0047028	187	9°9952972	35
26	9°1663074	8512	10°8336926	9°1710289	8700	10°8289711	10°0047215	187	9°9952785	34
27	9°1671586	8495	10°8328414	9°1718989	8683	10°8281011	10°0047403	188	9°9952597	33
28	9°1680081	8478	10°8319919	9°1727672	8666	10°8272328	10°0047591	188	9°9952400	32
29	9°1688559	8462	10°8311441	9°1736338	8650	10°8263662	10°0047779	188	9°9952221	31
30	9°1697021	8444	10°8302970	9°1744988	8634	10°8255012	10°0047967	188	9°9952038	30
31	9°1705465	8428	10°8294535	9°1753622	8617	10°8246378	10°0048156	189	9°9951844	29
32	9°1713893	8412	10°8286107	9°1762239	8601	10°8237761	10°0048346	190	9°9951654	28
33	9°1722305	8394	10°8277695	9°1770840	8586	10°8229160	10°0048536	190	9°9951464	27
34	9°1730699	8378	10°8269301	9°1779425	8569	10°8220575	10°0048726	190	9°9951274	26
35	9°1739077	8362	10°8260928	9°1787998	8553	10°8212007	10°0048916	191	9°9951084	25
36	9°1747439	8345	10°8252501	9°1796546	8536	10°8203454	10°0049107	191	9°9950893	24
37	9°1755784	8328	10°8244216	9°1805082	8520	10°8194918	10°0049298	192	9°9950702	23
38	9°1764112	8313	10°8235888	9°1813602	8504	10°8186398	10°0049490	192	9°9950510	22
39	9°1772425	8296	10°8227575	9°1822106	8489	10°8177894	10°0049682	192	9°9950318	21
40	9°1780721	8280	10°8219279	9°1830696	8473	10°8169405	10°0049874	193	9°9950120	20
41	9°1789001	8264	10°8210999	9°1839308	8457	10°8160992	10°0050067	193	9°9949933	19
42	9°1797266	8247	10°8202735	9°1847925	8441	10°8152475	10°0050260	194	9°9949740	18
43	9°1805512	8232	10°8194488	9°1856566	8426	10°8144034	10°0050454	194	9°9949546	17
44	9°1813744	8216	10°8186258	9°1865192	8410	10°8135608	10°0050648	194	9°9949352	16
45	9°1821960	8200	10°8178040	9°1873802	8394	10°8127198	10°0050842	194	9°9949158	15
46	9°1830160	8184	10°8169840	9°1882416	8379	10°8118804	10°0051036	195	9°9948964	14
47	9°1838344	8168	10°8161656	9°1891036	8364	10°8110425	10°0051231	195	9°9948769	13
48	9°1846512	8153	10°8153488	9°1899739	8348	10°8102061	10°0051427	196	9°9948573	12
49	9°1854665	8137	10°8145335	9°1908427	8334	10°8093713	10°0051623	196	9°9948377	11
50	9°1862802	8121	10°8137198	9°1917141	8318	10°8085379	10°0051819	196	9°9948181	10
51	9°1870923	8106	10°8129077	9°1925890	8302	10°8077061	10°0052015	197	9°9947985	9
52	9°1879029	8091	10°8120971	9°1934664	8288	10°8068759	10°0052212	197	9°9947788	8
53	9°1887120	8075	10°8112880	9°1943472	8273	10°8060471	10°0052409	198	9°9947591	7
54	9°1895195	8059	10°8104805	9°1952302	8257	10°8052198	10°0052607	198	9°9947393	6
55	9°1903254	8045	10°8096746	9°1961155	8243	10°8043941	10°0052805	198	9°9947195	5
56	9°1911299	8029	10°8088701	9°1970032	8228	10°8035698	10°0053003	199	9°9946997	4
57	9°1919328	8014	10°8080672	9°1978933	8213	10°8027470	10°0053202	199	9°9946798	3
58	9°1927342	7999	10°8072658	9°1987857	8198	10°8019257	10°0053401	200	9°9946599	2
59	9°1935341	7983	10°8064659	9°1996804	8184	10°8011059	10°0053601	200	9°9946399	1
60	9°1943324		10°8056670	9°2005775		10°8002875	10°0053801		9°9946199	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

9 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.1943324	7969	10.8056676	0.1997125	8169	10.8002375	10.0053801	200	0.9946199	60
1	0.1951203	7954	10.8048707	0.2005294	8155	10.7994706	10.0054001	201	0.9945999	59
2	0.1959247	7939	10.8040753	0.2013440	8139	10.7986561	10.0054202	201	0.9945798	58
3	0.1967186	7924	10.8032814	0.2021569	8126	10.7978412	10.0054403	201	0.9945597	57
4	0.1975110	7909	10.8024890	0.2029714	8111	10.7970286	10.0054604	202	0.9945396	56
5	0.1983019	7894	10.8016981	0.2037825	8097	10.7962175	10.0054806	202	0.9945194	55
6	0.1990913	7880	10.8009087	0.2045922	8082	10.7954078	10.0055008	203	0.9944992	54
7	0.1998703	7865	10.8001207	0.2054004	8068	10.7945996	10.0055211	202	0.9944789	53
8	0.2006658	7851	10.7993342	0.2062072	8054	10.7937928	10.0055413	204	0.9944587	52
9	0.2014509	7836	10.7985491	0.2070126	8039	10.7929874	10.0055617	203	0.9944383	51
10	0.2022345	7822	10.7977655	0.2078165	8026	10.7921835	10.0055820	205	0.9944180	50
11	0.2030167	7807	10.7969833	0.2086191	8012	10.7913800	10.0056025	204	0.9943975	49
12	0.2037974	7792	10.7962026	0.2094203	7997	10.7905797	10.0056229	205	0.9943771	48
13	0.2045770	7779	10.7954234	0.2102200	7984	10.7897800	10.0056434	205	0.9943566	47
14	0.2053545	7764	10.7946455	0.2110184	7969	10.7889816	10.0056639	205	0.9943361	46
15	0.2061309	7750	10.7938601	0.2118153	7954	10.7881847	10.0056844	206	0.9943156	45
16	0.2069059	7736	10.7930941	0.2126100	7942	10.7873891	10.0057050	207	0.9942953	44
17	0.2076796	7721	10.7923205	0.2134051	7929	10.7865949	10.0057257	208	0.9942743	43
18	0.2084516	7708	10.7915484	0.2141980	7914	10.7858020	10.0057463	207	0.9942537	42
19	0.2092224	7693	10.7907776	0.2149894	7901	10.7850106	10.0057670	208	0.9942330	41
20	0.2099917	7680	10.7900083	0.2157785	7888	10.7842205	10.0057878	208	0.9942122	40
21	0.2107597	7666	10.7892403	0.2165683	7873	10.7834317	10.0058086	208	0.9941914	39
22	0.2115263	7651	10.7884787	0.2173556	7861	10.7826444	10.0058294	208	0.9941706	38
23	0.2122914	7638	10.7877086	0.2181417	7847	10.7818583	10.0058502	209	0.9941498	37
24	0.2130552	7624	10.7869448	0.2189264	7833	10.7810736	10.0058711	210	0.9941289	36
25	0.2138176	7611	10.7861824	0.2197097	7820	10.7802908	10.0058921	209	0.9941079	35
26	0.2145787	7597	10.7854213	0.2204917	7807	10.7795080	10.0059130	211	0.9940870	34
27	0.2153384	7583	10.7846616	0.2212724	7794	10.7787276	10.0059341	210	0.9940660	33
28	0.2160967	7569	10.7839033	0.2220518	7780	10.7779482	10.0059551	211	0.9940449	32
29	0.2168536	7556	10.7831404	0.2228298	7767	10.7771702	10.0059762	211	0.9940238	31
30	0.2176092	7543	10.7823908	0.2236065	7754	10.7763936	10.0059973	212	0.9940027	30
31	0.2183635	7529	10.7816305	0.2243810	7742	10.7756181	10.0060185	212	0.9939816	29
32	0.2191164	7516	10.7808830	0.2251561	7728	10.7748439	10.0060397	212	0.9939603	28
33	0.2198680	7502	10.7801320	0.2259280	7715	10.7740711	10.0060600	213	0.9939389	27
34	0.2206182	7489	10.7793818	0.2266904	7702	10.7732996	10.0060802	213	0.9939178	26
35	0.2213671	7476	10.7786329	0.2274700	7689	10.7725294	10.0061005	213	0.9938965	25
36	0.2221147	7462	10.7778853	0.2282395	7676	10.7717605	10.0061248	214	0.9938752	24
37	0.2228609	7450	10.7771391	0.2290071	7664	10.7709929	10.0061482	214	0.9938538	23
38	0.2236059	7436	10.7763941	0.2297735	7651	10.7702285	10.0061676	215	0.9938324	22
39	0.2243495	7423	10.7756505	0.2305380	7638	10.7694614	10.0061891	215	0.9938109	21
40	0.2250918	7410	10.7749082	0.2313024	7626	10.7686976	10.0062106	215	0.9937894	20
41	0.2258328	7397	10.7741672	0.2320650	7613	10.7679350	10.0062321	216	0.9937679	19
42	0.2265725	7385	10.7734275	0.2328263	7601	10.7671738	10.0062537	216	0.9937463	18
43	0.2273110	7371	10.7726890	0.2335863	7588	10.7664137	10.0062753	217	0.9937247	17
44	0.2280481	7358	10.7719519	0.2343451	7575	10.7656549	10.0062970	217	0.9937030	16
45	0.2287839	7346	10.7712161	0.2351026	7563	10.7648974	10.0063187	217	0.9936813	15
46	0.2295186	7333	10.7704815	0.2358589	7550	10.7641411	10.0063404	218	0.9936596	14
47	0.2302518	7320	10.7697482	0.2366139	7539	10.7633861	10.0063622	218	0.9936378	13
48	0.2309838	7307	10.7690162	0.2373678	7525	10.7626322	10.0063840	218	0.9936160	12
49	0.2317146	7295	10.7682855	0.2381203	7514	10.7618797	10.0064058	219	0.9935942	11
50	0.2324440	7282	10.7675560	0.2388717	7501	10.7611283	10.0064277	219	0.9935723	10
51	0.2331722	7270	10.7668278	0.2396218	7490	10.7603782	10.0064496	219	0.9935504	9
52	0.2338992	7257	10.7660908	0.2403708	7477	10.7596202	10.0064715	220	0.9935285	8
53	0.2346240	7245	10.7653751	0.2411185	7465	10.7588615	10.0064935	221	0.9935065	7
54	0.2353494	7232	10.7646500	0.2418650	7453	10.7581160	10.0065156	220	0.9934844	6
55	0.2360720	7220	10.7639274	0.2426108	7440	10.7573807	10.0065376	221	0.9934624	5
56	0.2367946	7207	10.7632054	0.2433543	7429	10.7566457	10.0065597	222	0.9934403	4
57	0.2375153	7196	10.7624847	0.2440972	7417	10.7559028	10.0065819	222	0.9934181	3
58	0.2382349	7183	10.7617651	0.2448380	7405	10.7551611	10.0066041	223	0.9933959	2
59	0.2389532	7170	10.7610469	0.2455791	7394	10.7544200	10.0066263	222	0.9933737	1
60	0.2396702		10.7603298	0.2463188		10.7536812	10.0066485	222	0.9933515	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

10 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant.	D.	Cosine	
0	9-2306702	7169	10-7603208	9-2463188	7881	10-7630812	10-0000486	223	9-9933516	60
1	9-2403861	7146	10-7506139	9-2470509	7970	10-7524481	10-0000708	224	9-9933202	59
2	9-2411007	7134	10-7538903	9-2477039	7858	10-7522001	10-0000932	223	9-9933008	58
3	9-2418141	7123	10-7581859	9-2485297	7840	10-7514709	10-0001165	224	9-9932845	57
4	9-2425204	7110	10-7574786	9-2492043	7835	10-7607357	10-0001789	225	9-9932621	56
5	9-2432374	7098	10-7567626	9-2499978	7823	10-7600022	10-0001604	226	9-9932396	55
6	9-2439472	7086	10-7560523	9-2507301	7811	10-7492699	10-0001829	225	9-9932171	54
7	9-2446558	7074	10-7553442	9-2514612	7800	10-7485388	10-0002054	226	9-9931946	53
8	9-2453632	7063	10-7546303	9-2521912	7288	10-7478088	10-0002280	226	9-9931720	52
9	9-2460695	7051	10-7539305	9-2529200	7277	10-7470800	10-0002506	226	9-9931494	51
10	9-2467746	7038	10-7532254	9-2536477	7266	10-7463523	10-0002732	227	9-9931268	50
11	9-2474784	7027	10-7525216	9-2543743	7254	10-7456257	10-0002959	227	9-9931041	49
12	9-2481811	7016	10-7518189	9-2550997	7243	10-7449003	10-0003186	227	9-9930814	48
13	9-2488827	7003	10-7511178	9-2558240	7232	10-7441760	10-0003413	228	9-9930587	47
14	9-2495830	6992	10-7504170	9-2565472	7220	10-7434528	10-0003641	228	9-9930359	46
15	9-2502822	6981	10-7497178	9-2572692	7209	10-7427308	10-0003869	229	9-9930131	45
16	9-2509803	6969	10-7490197	9-2579901	7198	10-7420099	10-0004098	229	9-9929902	44
17	9-2516772	6957	10-7483223	9-2587099	7186	10-7412901	10-0004327	229	9-9929678	43
18	9-2523729	6946	10-7476271	9-2594285	7176	10-7405715	10-0004556	230	9-9929444	42
19	9-2530676	6934	10-7469325	9-2601461	7164	10-7398589	10-0004786	230	9-9929214	41
20	9-2537609	6923	10-7462391	9-2608625	7154	10-7391375	10-0005016	231	9-9928984	40
21	9-2544532	6912	10-7455468	9-2615779	7142	10-7384221	10-0005247	231	9-9928758	39
22	9-2551444	6900	10-7448556	9-2622921	7132	10-7377079	10-0005478	231	9-9928532	38
23	9-2558344	6889	10-7441656	9-2630053	7120	10-7369947	10-0005709	232	9-9928301	37
24	9-2565233	6877	10-7434767	9-2637173	7110	10-7362827	10-0005941	232	9-9928069	36
25	9-2572110	6867	10-7427800	9-2644283	7099	10-7355717	10-0006173	232	9-9927837	35
26	9-2578977	6855	10-7421023	9-2651382	7088	10-7348618	10-0006406	233	9-9927605	34
27	9-2585832	6844	10-7414168	9-2658470	7077	10-7341530	10-0006638	233	9-9927372	33
28	9-2592676	6833	10-7407324	9-2665547	7066	10-7334453	10-0006871	234	9-9927139	32
29	9-2599509	6821	10-7400481	9-2672613	7056	10-7327387	10-0007106	234	9-9926905	31
30	9-2606330	6811	10-7393670	9-2679669	7045	10-7320381	10-0007339	234	9-9926661	30
31	9-2613141	6800	10-7386859	9-2686714	7035	10-7313386	10-0007573	235	9-9926427	29
32	9-2619941	6788	10-7380059	9-2693749	7023	10-7306351	10-0007808	235	9-9926192	28
33	9-2626729	6778	10-7373271	9-2700772	7014	10-7299228	10-0008043	235	9-9925957	27
34	9-2633507	6767	10-7366493	9-2707786	7002	10-7292214	10-0008278	236	9-9925722	26
35	9-2640274	6756	10-7359728	9-2714788	6992	10-7285212	10-0008514	236	9-9925488	25
36	9-2647030	6745	10-7352970	9-2721780	6982	10-7278220	10-0008750	237	9-9925255	24
37	9-2653775	6734	10-7346225	9-2728762	6971	10-7271288	10-0008987	237	9-9925021	23
38	9-2660509	6723	10-7339491	9-2735733	6961	10-7264267	10-0009224	237	9-9924788	22
39	9-2667232	6713	10-7332768	9-2742694	6950	10-7257308	10-0009461	238	9-9924553	21
40	9-2673945	6702	10-7326056	9-2749644	6940	10-7250356	10-0009699	238	9-9924301	20
41	9-2680647	6691	10-7319353	9-2756584	6930	10-7243416	10-0009937	239	9-9924063	19
42	9-2687338	6681	10-7312662	9-2763514	6920	10-7236486	10-0010176	239	9-9923824	18
43	9-2694019	6670	10-7305981	9-2770434	6909	10-7229566	10-0010415	239	9-9923585	17
44	9-2700689	6659	10-7299311	9-2777348	6899	10-7222657	10-0010654	240	9-9923346	16
45	9-2707348	6649	10-7292652	9-2784242	6889	10-7215758	10-0010894	240	9-9923106	15
46	9-2713997	6638	10-7286003	9-2791181	6878	10-7208869	10-0011134	240	9-9922866	14
47	9-2720635	6628	10-7279365	9-2798099	6869	10-7201991	10-0011374	241	9-9922626	13
48	9-2727263	6617	10-7272787	9-2804878	6858	10-7195122	10-0011615	241	9-9922385	12
49	9-2733880	6607	10-7266120	9-2811736	6849	10-7188264	10-0011856	242	9-9922144	11
50	9-2740487	6596	10-7259513	9-2818585	6838	10-7181415	10-0012098	242	9-9921902	10
51	9-2747083	6586	10-7252917	9-2825423	6828	10-7174577	10-0012340	242	9-9921660	9
52	9-2753669	6576	10-7246381	9-2832251	6819	10-7167749	10-0012582	243	9-9921418	8
53	9-2760245	6566	10-7239755	9-2839070	6808	10-7160930	10-0012825	243	9-9921175	7
54	9-2766811	6555	10-7233189	9-2845878	6799	10-7154122	10-0013068	243	9-9920932	6
55	9-2773366	6545	10-7226684	9-2852677	6789	10-7147323	10-0013311	244	9-9920689	5
56	9-2779911	6534	10-7220200	9-2859466	6779	10-7140534	10-0013555	244	9-9920445	4
57	9-2786445	6525	10-7213655	9-2866245	6769	10-7133755	10-0013799	245	9-9920201	3
58	9-2792970	6514	10-7207030	9-2873014	6760	10-7126980	10-0014044	245	9-9919956	2
59	9-2799484	6504	10-7200510	9-2879778	6750	10-7120227	10-0014289	245	9-9919711	1
60	9-2805983		10-7194012	9-2886523		10-7113477	10-0014534	245	9-9919466	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

11 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-2805088	6495	10-7194012	9-2886523	6740	10-7113477	10-0080534	246	9-9919466	60
1	9-2812483	6484	10-7187517	9-2893263	6730	10-7106737	10-0080730	246	9-9919220	59
2	9-2819967	6474	10-7181033	9-2899993	6720	10-7100007	10-0081028	247	9-9918974	58
3	9-2825441	6464	10-7174559	9-2906713	6711	10-7093287	10-0081273	247	9-9918727	57
4	9-2831905	6454	10-7168095	9-2913424	6702	10-7086576	10-0081520	247	9-9918480	56
5	9-2838350	6444	10-7161641	9-2920126	6691	10-7079874	10-0081767	247	9-9918233	55
6	9-2844803	6434	10-7155197	9-2926817	6683	10-7073183	10-0082014	249	9-9917986	54
7	9-2851237	6424	10-7148763	9-2933500	6672	10-7066500	10-0082263	248	9-9917737	53
8	9-2857661	6415	10-7142339	9-2940172	6664	10-7059828	10-0082511	249	9-9917489	52
9	9-2864076	6404	10-7135924	9-2946836	6653	10-7053164	10-0082760	249	9-9917240	51
10	9-2870480	6395	10-7129520	9-2953489	6645	10-7046511	10-0083009	250	9-9916991	50
11	9-2876875	6385	10-7123125	9-2960134	6635	10-7039866	10-0083259	249	9-9916741	49
12	9-2883260	6376	10-7116740	9-2966769	6626	10-7033231	10-0083508	251	9-9916492	48
13	9-2889636	6365	10-7110364	9-2973395	6616	10-7026605	10-0083759	251	9-9916241	47
14	9-2896001	6356	10-7103999	9-2980011	6607	10-7019989	10-0084010	251	9-9915990	46
15	9-2902357	6347	10-7097643	9-2986618	6598	10-7013382	10-0084261	251	9-9915739	45
16	9-2908704	6336	10-7091296	9-2993216	6588	10-7006784	10-0084512	252	9-9915488	44
17	9-2915040	6327	10-7084960	9-2999804	6579	10-7000196	10-0084764	252	9-9915236	43
18	9-2921367	6318	10-7078633	9-3006383	6571	10-6993617	10-0085016	253	9-9914984	42
19	9-2927685	6308	10-7072315	9-3012954	6560	10-6987046	10-0085269	253	9-9914731	41
20	9-2933993	6298	10-7066007	9-3019514	6552	10-6980486	10-0085522	253	9-9914478	40
21	9-2940291	6289	10-7059709	9-3026066	6543	10-6973934	10-0085775	254	9-9914225	39
22	9-2946580	6279	10-7053420	9-3032609	6534	10-6967391	10-0086029	254	9-9913971	38
23	9-2952859	6270	10-7047141	9-3039143	6524	10-6960857	10-0086283	255	9-9913717	37
24	9-2959129	6261	10-7040871	9-3045667	6516	10-6954333	10-0086538	255	9-9913462	36
25	9-2965390	6251	10-7034610	9-3052183	6506	10-6947817	10-0086793	255	9-9913207	35
26	9-2971641	6242	10-7028350	9-3058689	6498	10-6941311	10-0087048	256	9-9912952	34
27	9-2977883	6233	10-7022117	9-3065187	6488	10-6934813	10-0087304	256	9-9912696	33
28	9-2984116	6223	10-7015884	9-3071675	6480	10-6928325	10-0087560	256	9-9912440	32
29	9-2990339	6214	10-7009661	9-3078155	6471	10-6921845	10-0087816	257	9-9912184	31
30	9-2996553	6205	10-7003447	9-3084626	6462	10-6915374	10-0088073	257	9-9911927	30
31	9-3002758	6195	10-6997242	9-3091088	6453	10-6908912	10-0088330	258	9-9911670	29
32	9-3008953	6187	10-6991047	9-3097541	6444	10-6902469	10-0088588	258	9-9911412	28
33	9-3015140	6177	10-6984860	9-3103985	6436	10-6896016	10-0088846	258	9-9911154	27
34	9-3021317	6168	10-6978633	9-3110421	6427	10-6889579	10-0089104	259	9-9910896	26
35	9-3027485	6159	10-6972515	9-3116848	6418	10-6883152	10-0089363	259	9-9910637	25
36	9-3033644	6150	10-6966350	9-3123260	6409	10-6876734	10-0089622	259	9-9910378	24
37	9-3039794	6140	10-6960206	9-3129675	6401	10-6870325	10-0089881	260	9-9910119	23
38	9-3045934	6132	10-6954060	9-3136078	6392	10-6863924	10-0090141	261	9-9909859	22
39	9-3052066	6123	10-6947934	9-3142468	6383	10-6857532	10-0090402	260	9-9909598	21
40	9-3058189	6114	10-6941811	9-3148851	6375	10-6851149	10-0090662	261	9-9909338	20
41	9-3064303	6104	10-6935697	9-3155226	6366	10-6844774	10-0090923	262	9-9909077	19
42	9-3070407	6096	10-6929593	9-3161592	6358	10-6838408	10-0091185	262	9-9908815	18
43	9-3076503	6087	10-6923497	9-3167950	6349	10-6832050	10-0091447	262	9-9908553	17
44	9-3082590	6078	10-6917410	9-3174299	6341	10-6825701	10-0091709	262	9-9908291	16
45	9-3088668	6069	10-6911332	9-3180640	6332	10-6819360	10-0091971	263	9-9908029	15
46	9-3094737	6061	10-6905263	9-3186972	6323	10-6813028	10-0092234	264	9-9907766	14
47	9-3100798	6051	10-6899202	9-3193205	6316	10-6806705	10-0092498	263	9-9907502	13
48	9-3106849	6043	10-6893151	9-3199611	6307	10-6800389	10-0092761	265	9-9907239	12
49	9-3112892	6034	10-6887108	9-3205918	6298	10-6794082	10-0093028	264	9-9906974	11
50	9-3118926	6025	10-6881074	9-3212216	6290	10-6787784	10-0093290	265	9-9906710	10
51	9-3124951	6017	10-6875049	9-3218506	6282	10-6781494	10-0093555	265	9-9906445	9
52	9-3130968	6008	10-6869032	9-3224788	6273	10-6775212	10-0093820	266	9-9906180	8
53	9-3136970	5999	10-6863024	9-3231061	6266	10-6768939	10-0094086	266	9-9905914	7
54	9-3142975	5990	10-6857025	9-3237327	6257	10-6762673	10-0094352	266	9-9905648	6
55	9-3148965	5982	10-6851035	9-3243584	6248	10-6756416	10-0094618	267	9-9905382	5
56	9-3154947	5974	10-6845053	9-3249832	6241	10-6750108	10-0094885	267	9-9905115	4
57	9-3160921	5964	10-6839079	9-3256073	6232	10-6743827	10-0095152	268	9-9904848	3
58	9-3166886	5956	10-6833115	9-3262305	6224	10-6737500	10-0095420	268	9-9904580	2
59	9-3172841	5948	10-6827159	9-3268529	6216	10-6731171	10-0095688	268	9-9904312	1
60	9-3178789		10-6821211	9-3274745		10-6725255	10-0095956		9-9904044	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

12 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9°3178789		10°6821211	9°3274745	6208	10°6725255	10°0005956	269	9°9904044	60
1	9°3184728	5939	10°6815272	9°3280953	6200	10°6719047	10°0006225	269	9°9903775	59
2	9°3190669	5931	10°6809341	9°3287153	6192	10°6712847	10°0006494	269	9°9903506	58
3	9°3196681	5922	10°6803419	9°3293345	6183	10°6706656	10°0006763	270	9°9903237	57
4	9°3202495	5914	10°6797505	9°3299528	6176	10°6700472	10°0007033	270	9°9902967	56
5	9°3208400	5905	10°6791600	9°3305704	6168	10°6694206	10°0007303	271	9°9902697	55
	5897									
6	9°3214297	5889	10°6785703	9°3311872	6159	10°6688128	10°0007574	271	9°9902426	54
7	9°3220186	5880	10°6779814	9°3318031	6152	10°6681960	10°0007845	272	9°9902156	53
8	9°3226090	5872	10°6773934	9°3324183	6144	10°6675817	10°0008117	271	9°9901883	52
9	9°3231938	5864	10°6768062	9°3330327	6136	10°6669673	10°0008388	273	9°9901612	51
10	9°3237802	5855	10°6762198	9°3336463	6128	10°6663537	10°0008661	272	9°9901339	50
	5847									
11	9°3243657	5848	10°6756343	9°3342591	6120	10°6657409	10°0008933	273	9°9901067	49
12	9°3249505	5839	10°6750495	9°3348711	6112	10°6651289	10°0009200	273	9°9900794	48
13	9°3255344	5830	10°6744656	9°3354823	6104	10°6645177	10°0009479	274	9°9900521	47
14	9°3261174	5823	10°6738820	9°3360927	6097	10°6639073	10°0009753	274	9°9900247	46
15	9°3266997	5814	10°6733003	9°3367024	6089	10°6632976	10°0100027	275	9°9899973	45
	5806									
16	9°3272811	5806	10°6727189	9°3373118	6081	10°6626887	10°0100302	275	9°9899708	44
17	9°3278617	5799	10°6721383	9°3379194	6073	10°6620806	10°0100577	275	9°9899423	43
18	9°3284416	5790	10°6715584	9°3385267	6066	10°6614733	10°0100852	275	9°9899148	42
19	9°3290200	5782	10°6709794	9°3391333	6058	10°6608667	10°0101127	276	9°9898873	41
20	9°3295988	5773	10°6704012	9°3397391	6050	10°6602609	10°0101403	277	9°9898597	40
	5765									
21	9°3301761	5766	10°6698239	9°3403441	6043	10°6596559	10°0101680	277	9°9898320	39
22	9°3307527	5758	10°6692473	9°3409484	6035	10°6590516	10°0101957	277	9°9898043	38
23	9°3313285	5750	10°6686715	9°3415519	6027	10°6584481	10°0102234	277	9°9897760	37
24	9°3319035	5742	10°6680905	9°3421546	6020	10°6578454	10°0102511	278	9°9897489	36
25	9°3324777	5734	10°6675223	9°3427566	6012	10°6572434	10°0102789	279	9°9897211	35
	5726									
26	9°3330511	5726	10°6669489	9°3433578	6005	10°6566422	10°0103068	278	9°9896932	34
27	9°3336237	5718	10°6663703	9°3439583	5997	10°6560417	10°0103346	280	9°9896654	33
28	9°3341955	5710	10°6657904	9°3445580	5990	10°6554420	10°0103628	279	9°9896374	32
29	9°3347665	5703	10°6652335	9°3451570	5982	10°6548430	10°0103905	280	9°9896095	31
30	9°3353368	5694	10°6646612	9°3457552	5975	10°6542448	10°0104185	280	9°9895815	30
	5686									
31	9°3359062	5687	10°6640938	9°3463527	5967	10°6536473	10°0104465	281	9°9895535	29
32	9°3364740	5679	10°6635251	9°3469494	5960	10°6530500	10°0104740	281	9°9895254	28
33	9°3370428	5671	10°6629567	9°3475454	5953	10°6524540	10°0105027	281	9°9894973	27
34	9°3376099	5663	10°6623901	9°3481407	5945	10°6518593	10°0105308	282	9°9894692	26
35	9°3381762	5656	10°6618238	9°3487352	5938	10°6512648	10°0105590	282	9°9894410	25
	5648									
36	9°3387418	5647	10°6612582	9°3493290	5930	10°6506710	10°0105872	283	9°9894128	24
37	9°3393065	5641	10°6606935	9°3499220	5923	10°6500780	10°0106155	283	9°9893845	23
38	9°3398700	5632	10°6601204	9°3505143	5916	10°6494857	10°0106438	283	9°9893562	22
39	9°3404338	5625	10°6595562	9°3511059	5909	10°6488941	10°0106721	284	9°9893279	21
40	9°3409963	5617	10°6590037	9°3516968	5901	10°6483032	10°0107005	284	9°9892995	20
	5609									
41	9°3415580	5610	10°6584420	9°3522869	5894	10°6477131	10°0107289	284	9°9892711	19
42	9°3421190	5602	10°6578810	9°3528763	5887	10°6471237	10°0107573	285	9°9892427	18
43	9°3426792	5594	10°6573208	9°3534650	5880	10°6465350	10°0107858	285	9°9892142	17
44	9°3432386	5587	10°6567614	9°3540530	5872	10°6459470	10°0108144	285	9°9891856	16
45	9°3437973	5579	10°6562027	9°3546402	5865	10°6453598	10°0108420	286	9°9891571	15
	5571									
46	9°3443552	5572	10°6556448	9°3552267	5859	10°6447733	10°0108715	287	9°9891285	14
47	9°3449124	5564	10°6550876	9°3558126	5851	10°6441874	10°0109002	287	9°9890998	13
48	9°3454688	5557	10°6545312	9°3563977	5844	10°6436023	10°0109289	287	9°9890711	12
49	9°3460245	5549	10°6539755	9°3569821	5837	10°6430179	10°0109576	287	9°9890424	11
50	9°3465794	5542	10°6534206	9°3575668	5829	10°6424342	10°0109863	288	9°9890137	10
	5534									
51	9°3471330	5534	10°6528604	9°3581487	5823	10°6418513	10°0110151	289	9°9889849	9
52	9°3476870	5527	10°6523130	9°3587310	5816	10°6412690	10°0110440	289	9°9889560	8
53	9°3482397	5520	10°6517603	9°3593126	5809	10°6406874	10°0110729	289	9°9889271	7
54	9°3487917	5512	10°6512083	9°3598935	5801	10°6401065	10°0111018	289	9°9888982	6
55	9°3493429	5505	10°6506571	9°3604736	5795	10°6395264	10°0111307	290	9°9888693	5
	5498									
56	9°3498934	5498	10°6501066	9°3610531	5788	10°6389469	10°0111597	290	9°9888403	4
57	9°3504432	5490	10°6495563	9°3616319	5781	10°6383681	10°0111887	291	9°9888113	3
58	9°3509922	5483	10°6490078	9°3622100	5774	10°6377900	10°0112178	291	9°9887822	2
59	9°3515405	5475	10°6484596	9°3627874	5767	10°6372126	10°0112469	292	9°9887531	1
60	9°3520880		10°6479120	9°3633641		10°6366350	10°0112761		9°9887239	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

13 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.3520680		10.6479120	0.3033041	760	10.6386359	10.0112761	292	0.9887239	60
1	0.3528349	5469	10.6473051	0.3039401	5764	10.6380599	10.0113053	292	0.9886947	59
2	0.3531810	5481	10.6468100	0.3045155	5740	10.6374845	10.0113345	292	0.9886655	58
3	0.3537204	5454	10.6462710	0.3050901	5740	10.6369090	10.0113637	293	0.9886363	57
4	0.3543710	5440	10.6457200	0.3056041	5733	10.6363350	10.0113930	294	0.9886070	56
5	0.3548160	5432	10.6451860	0.3060274	5728	10.6357626	10.0114224	294	0.9885776	55
6	0.3553582		10.6446418	0.3063100		10.6351900	10.0114518	294	0.9885482	54
7	0.3559007	5425	10.6440983	0.3073819	5719	10.6346181	10.0114812	294	0.9885188	53
8	0.3564436	5419	10.6435574	0.3079532	5713	10.6340468	10.0115106	295	0.9884894	52
9	0.3569836	5410	10.6430184	0.3085238	5708	10.6334762	10.0115401	296	0.9884609	51
10	0.3575240	5404	10.6424700	0.3090937	5699	10.6329068	10.0115697	296	0.9884303	50
		5397			5692					
11	0.3580637		10.6419383	0.3096620		10.6323371	10.0115992	296	0.9884008	49
12	0.3586027	5390	10.6413978	0.3702315	5686	10.6317685	10.0116288	297	0.9883712	48
13	0.3591409	5382	10.6408501	0.3707994	5679	10.6312006	10.0116585	297	0.9883415	47
14	0.3596793	5376	10.6403215	0.3713607	5673	10.6306338	10.0116882	297	0.9883118	46
15	0.3602154	5369	10.6397846	0.3719338	5666	10.6300667	10.0117179	297	0.9882821	45
		5361			5659					
16	0.3607515		10.6392485	0.3724992		10.6295008	10.0117477	298	0.9882523	44
17	0.3612870	5355	10.6387180	0.3730645	5653	10.6289365	10.0117775	298	0.9882225	43
18	0.3618217	5347	10.6381783	0.3736391	5646	10.6283709	10.0118073	299	0.9881927	42
19	0.3623558	5341	10.6376442	0.3741930	5639	10.6278070	10.0118372	299	0.9881628	41
20	0.3628892	5334	10.6371108	0.3747568	5633	10.6272437	10.0118671	299	0.9881329	40
		5327			5627					
21	0.3634219		10.6365781	0.3753190		10.6266810	10.0118971	300	0.9881029	39
22	0.3639539	5320	10.6360461	0.3758810	5620	10.6261190	10.0119271	300	0.9880729	38
23	0.3644852	5313	10.6355148	0.3764423	5613	10.6255577	10.0119571	301	0.9880429	37
24	0.3650158	5306	10.6349842	0.3770030	5607	10.6249970	10.0119872	301	0.9880128	36
25	0.3655458	5300	10.6344542	0.3775631	5601	10.6244369	10.0120173	302	0.9879827	35
		5292			5594					
26	0.3660750		10.6339250	0.3781225		10.6238775	10.0120475	302	0.9879525	34
27	0.3666036	5286	10.6333964	0.3786813	5588	10.6233187	10.0120777	302	0.9879223	33
28	0.3671316	5279	10.6328685	0.3792394	5581	10.6227606	10.0121079	303	0.9878921	32
29	0.3676587	5272	10.6323413	0.3797969	5575	10.6222031	10.0121382	303	0.9878618	31
30	0.3681853	5266	10.6318147	0.3803537	5568	10.6216468	10.0121686	303	0.9878315	30
		5258			5560					
31	0.3687111		10.6312889	0.3809100		10.6210900	10.0121988	304	0.9878012	29
32	0.3692368	5252	10.6307687	0.3814655	5555	10.6205345	10.0122292	304	0.9877708	28
33	0.3697608	5245	10.6302392	0.3820205	5550	10.6200795	10.0122596	305	0.9877404	27
34	0.3702847	5239	10.6297153	0.3825748	5543	10.6196252	10.0122901	305	0.9877109	26
35	0.3708079	5232	10.6291921	0.3831285	5537	10.6191715	10.0123206	306	0.9876804	25
		5225			5531					
36	0.3713304		10.6286696	0.3836816		10.6187184	10.0123512	306	0.9876508	24
37	0.3718523	5219	10.6281477	0.3842340	5524	10.6182660	10.0123817	307	0.9876213	23
38	0.3723735	5212	10.6276205	0.3847858	5518	10.6178142	10.0124124	307	0.9875918	22
39	0.3728940	5205	10.6271000	0.3853370	5512	10.6173630	10.0124430	308	0.9875623	21
40	0.3734139	5199	10.6265861	0.3858876	5506	10.6169124	10.0124737	308	0.9875328	20
		5192			5500					
41	0.3739331		10.6260609	0.3864376		10.6164624	10.0125045	307	0.9874955	19
42	0.3744517	5186	10.6255433	0.3869869	5493	10.6160131	10.0125352	309	0.9874648	18
43	0.3749696	5179	10.6250304	0.3875360	5487	10.6155644	10.0125661	308	0.9874339	17
44	0.3754868	5172	10.6245192	0.3880837	5481	10.6151163	10.0125969	309	0.9874031	16
45	0.3760034	5166	10.6239966	0.3886312	5475	10.6146682	10.0126278	309	0.9873722	15
		5160			5469					
46	0.3765194		10.6234806	0.3891781		10.6142218	10.0126587	310	0.9873413	14
47	0.3770347	5153	10.6229653	0.3897244	5463	10.6137766	10.0126897	310	0.9873103	13
48	0.3775493	5146	10.6224507	0.3902700	5456	10.6133320	10.0127207	311	0.9872793	12
49	0.3780638	5140	10.6219367	0.3908151	5451	10.6128874	10.0127518	311	0.9872482	11
50	0.3785787	5134	10.6214233	0.3913595	5444	10.6124436	10.0127829	311	0.9872171	10
		5127			5439					
51	0.3790904		10.6209106	0.3919034		10.6120000	10.0128140	311	0.9871860	9
52	0.3796016	5121	10.6203985	0.3924466	5432	10.6115564	10.0128451	313	0.9871549	8
53	0.3801129	5114	10.6198871	0.3929893	5427	10.6111130	10.0128764	312	0.9871236	7
54	0.3806237	5108	10.6193763	0.3935313	5420	10.6106697	10.0129076	313	0.9870924	6
55	0.3811339	5102	10.6188661	0.3940727	5414	10.6102263	10.0129389	313	0.9870611	5
		5095			5409					
56	0.3816434		10.6183568	0.3946138		10.6097834	10.0129702	314	0.9870298	4
57	0.3821523	5089	10.6178477	0.3951538	5402	10.6093403	10.0130016	314	0.9869984	3
58	0.3826606	5082	10.6173395	0.3956935	5397	10.6088974	10.0130330	314	0.9869670	2
59	0.3831682	5077	10.6168318	0.3962326	5391	10.6084544	10.0130644	315	0.9869356	1
60	0.3836762	5070	10.6163248	0.3967711	5386	10.6080119	10.0130959	315	0.9869041	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

14 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.3836762		10.6163249	0.3907711		10.6032280	10.0130059		0.9809041	60
1	0.3841816	5063	10.6158186	0.3917309	5378	10.6020911	10.0131274	816	0.9808729	59
2	0.3846873	5068	10.6153127	0.3927463	5374	10.6021537	10.0131500	310	0.9808410	58
3	0.3851924	5061	10.6148076	0.3938330	5367	10.6010170	10.0131006	816	0.9808094	57
4	0.3856969	5046	10.6143031	0.3949191	5361	10.6010800	10.0132222	817	0.9807778	56
5	0.3862008	5080	10.6137902	0.3960047	5360	10.6006461	10.0132530	817	0.9807461	55
6	0.3867040		10.6132800	0.3970900		10.6000104	10.0132850		0.9807144	54
7	0.3872067	5027	10.6127938	0.4005240	5344	10.6004700	10.0133173	317	0.9806827	53
8	0.3877087	5020	10.6122918	0.4010678	5338	10.6004222	10.0133401	318	0.9806509	52
9	0.3882101	5014	10.6117800	0.4015910	5332	10.6004000	10.0133600	818	0.9806191	51
10	0.3887109	5008	10.6112891	0.4021237	5327	10.6003763	10.0133812	319	0.9805872	50
		5002			5321			319		
11	0.3892111		10.6107886	0.4026558		10.6003442	10.0134447		0.9805553	49
12	0.3897106	4995	10.6102894	0.4031873	5315	10.6003127	10.0134707	320	0.9805233	48
13	0.3902096	4990	10.6097904	0.4037182	5309	10.6002818	10.0135087	320	0.9804913	47
14	0.3907079	4983	10.6092921	0.4042486	5304	10.6002514	10.0135407	320	0.9804593	46
15	0.3912057	4978	10.6087948	0.4047784	5298	10.6002216	10.0135727	320	0.9804273	45
		4971			5292			321		
16	0.3917028		10.6082975	0.4053076		10.6001924	10.0136048		0.9803952	44
17	0.3921993	4963	10.6078007	0.4058303	5287	10.6001637	10.0136370	322	0.9803630	43
18	0.3926952	4959	10.6073048	0.4063544	5281	10.6001356	10.0136692	322	0.9803308	42
19	0.3931905	4953	10.6068095	0.4068810	5275	10.6001081	10.0137014	322	0.9802986	41
20	0.3936852	4947	10.6063142	0.4074189	5270	10.6000811	10.0137337	323	0.9802663	40
		4942			5264			323		
21	0.3941794		10.6058206	0.4079453		10.6000547	10.0137660		0.9802340	39
22	0.3946729	4936	10.6053271	0.4084712	5259	10.6000288	10.0137983	323	0.9802017	38
23	0.3951658	4929	10.6048342	0.4089965	5253	10.6000036	10.0138307	324	0.9801693	37
24	0.3956581	4923	10.6043419	0.4095212	5247	10.6000788	10.0138631	324	0.9801369	36
25	0.3961499	4918	10.6038501	0.4100454	5242	10.6000546	10.0138955	324	0.9801045	35
		4911			5236			325		
26	0.3966410		10.6033590	0.4105690		10.6000310	10.0139280		0.9800720	34
27	0.3971316	4906	10.6028685	0.4110921	5231	10.6000079	10.0139606	326	0.9800394	33
28	0.3976215	4900	10.6023785	0.4116146	5225	10.6000854	10.0139931	325	0.9800069	32
29	0.3981109	4894	10.6018891	0.4121366	5220	10.6000634	10.0140258	327	0.9800742	31
30	0.3985996	4887	10.6014004	0.4126581	5215	10.6000394	10.0140584	326	0.9800416	30
		4882			5208			327		
31	0.3990987		10.6009122	0.4131789		10.6000111	10.0140911		0.9800089	29
32	0.3995974	4876	10.6004246	0.4136993	5204	10.6000307	10.0141238	327	0.9800702	28
33	0.4000962	4871	10.6000376	0.4142101	5198	10.6000780	10.0141566	328	0.9800374	27
34	0.4005948	4864	10.6004611	0.4147383	5192	10.6001261	10.0141894	328	0.9800046	26
35	0.4010934	4859	10.6009852	0.4152670	5187	10.6001743	10.0142223	329	0.9800717	25
		4853			5182			328		
36	0.4015921		10.6004709	0.4157752		10.6002248	10.0142551		0.9800388	24
37	0.4020908	4847	10.6009952	0.4162928	5176	10.6002702	10.0142881	330	0.9800059	23
38	0.4025894	4841	10.6015111	0.4168000	5171	10.6003191	10.0143210	329	0.9800730	22
39	0.4030879	4835	10.6020276	0.4173266	5166	10.6003678	10.0143540	330	0.9800400	21
40	0.4035864	4830	10.6025446	0.4178425	5160	10.6004157	10.0143871	331	0.9800071	20
		4824			5155			331		
41	0.4039378		10.6030622	0.4183580		10.6004620	10.0144202		0.9800742	19
42	0.4044366	4818	10.6035804	0.4188729	5149	10.6005127	10.0144533	331	0.9800413	18
43	0.4049350	4813	10.6040991	0.4193873	5145	10.6005612	10.0144865	332	0.9800084	17
44	0.4054336	4807	10.6046184	0.4199013	5139	10.6006097	10.0145197	332	0.9800755	16
45	0.4059321	4801	10.6051383	0.4204146	5133	10.6006584	10.0145529	332	0.9800426	15
		4796			5126			333		
46	0.4063313		10.6056587	0.4209275		10.6007025	10.0145862		0.9800097	14
47	0.4068303	4790	10.6061797	0.4214398	5123	10.6007502	10.0146195	330	0.9800768	13
48	0.4073287	4784	10.6067018	0.4219515	5117	10.6007985	10.0146529	334	0.9800439	12
49	0.4078271	4779	10.6072234	0.4224628	5113	10.6008468	10.0146862	333	0.9800110	11
50	0.4083259	4773	10.6077461	0.4229785	5107	10.6008952	10.0147197	335	0.9800781	10
		4767			5103			335		
51	0.4087806		10.6082694	0.4234888		10.6009433	10.0147532		0.9800452	9
52	0.4092808	4762	10.6087932	0.4239935	5097	10.6009915	10.0147867	335	0.9800123	8
53	0.4097809	4756	10.6093176	0.4245026	5091	10.6010397	10.0148202	336	0.9800794	7
54	0.4102811	4751	10.6098426	0.4250113	5087	10.6010880	10.0148538	336	0.9800465	6
55	0.4107812	4745	10.6103680	0.4255194	5081	10.6011363	10.0148875	337	0.9800136	5
		4739			5077			336		
56	0.4111850		10.6108941	0.4260271		10.6011846	10.0149211		0.9800807	4
57	0.4116893	4734	10.6114207	0.4265342	5071	10.6012329	10.0149548	337	0.9800478	3
58	0.4121932	4729	10.6119478	0.4270408	5066	10.6012812	10.0149886	338	0.9800149	2
59	0.4126975	4723	10.6124755	0.4275469	5061	10.6013295	10.0150224	338	0.9800820	1
60	0.4132022	4717	10.6130038	0.4280525	5056	10.6013778	10.0150562	339	0.9800491	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

15 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9°4129982		10°5879038	9°4280625		10°5719475	10°0150662		9°9849438	60
1	9°4134674	4712	10°5875326	9°4285676	5050	10°5714425	10°0150901	339	9°9849099	59
2	9°4139391	4707	10°5870619	9°4290621	5048	10°5709379	10°0151240	339	9°9848760	58
3	9°4144082	4701	10°5865918	9°4295601	5040	10°5704339	10°0151580	340	9°9848420	57
4	9°4148778	4696	10°5861222	9°4300607	5036	10°5699308	10°0151910	339	9°9848081	56
5	9°4153408	4690	10°5856532	9°4305727	5030	10°5694278	10°0152260	341	9°9847740	55
		4684			5028			340		
6	9°4158152		10°5851848	9°4310768		10°5689247	10°0152600		9°9847400	54
7	9°4162832	4680	10°5837108	9°4315778	5020	10°5684227	10°0152941	341	9°9847059	53
8	9°4167506	4674	10°5832404	9°4320789	5016	10°5679211	10°0153283	342	9°9846717	52
9	9°4172174	4668	10°5827826	9°4325799	5010	10°5674201	10°0153626	342	9°9846376	51
10	9°4176837	4663	10°5823163	9°4330804	5006	10°5669196	10°0153967	342	9°9846033	50
		4658			5001			343		
11	9°4181495		10°5818506	9°4335806		10°5664125	10°0154310		9°9845690	49
12	9°4186149	4653	10°5813852	9°4340800	4996	10°5659200	10°0154653	343	9°9845347	48
13	9°4190796	4647	10°5809205	9°4345791	4991	10°5654209	10°0154996	343	9°9845004	47
14	9°4195436	4641	10°5804564	9°4350776	1085	10°5649224	10°0155340	344	9°9844660	46
15	9°4200079	4637	10°5799927	9°4355767	1081	10°5644243	10°0155684	344	9°9844316	45
		4631			4976			345		
16	9°4204704		10°5795290	9°4360733		10°5639267	10°0156029		9°9843971	44
17	9°4209330	4626	10°5790670	9°4365704	4971	10°5634296	10°0156374	345	9°9843626	43
18	9°4213950	4620	10°5786050	9°4370670	4966	10°5629330	10°0156719	345	9°9843281	42
19	9°4218566	4616	10°5781434	9°4375631	4961	10°5624369	10°0157066	346	9°9842936	41
20	9°4223176	4610	10°5776824	9°4380587	4956	10°5619413	10°0157411	346	9°9842589	40
		4604			4951			347		
21	9°4227780		10°5772220	9°4385538		10°5614462	10°0157758		9°9842242	39
22	9°4232380	4600	10°5767620	9°4390485	4947	10°5609515	10°0158105	347	9°9841896	38
23	9°4236974	4594	10°5763026	9°4395426	4941	10°5604574	10°0158452	347	9°9841548	37
24	9°4241563	4589	10°5758437	9°4400363	4937	10°5599637	10°0158800	348	9°9841200	36
25	9°4246147	4584	10°5753853	9°4405295	4932	10°5594705	10°0159148	348	9°9840852	35
		4570			4927			349		
26	9°4250726		10°5749274	9°4410223		10°5589778	10°0159497		9°9840503	34
27	9°4255309	4578	10°5744701	9°4415145	4923	10°5584855	10°0159840	349	9°9840154	33
28	9°4259887	4568	10°5740138	9°4420062	4917	10°5579938	10°0160195	349	9°9839806	32
29	9°4264430	4563	10°5735570	9°4424976	4913	10°5575028	10°0160545	350	9°9839456	31
30	9°4268988	4558	10°5731012	9°4429883	4908	10°5570117	10°0160895	350	9°9839106	30
		4553			4903			350		
31	9°4273541		10°5726459	9°4434780		10°5565214	10°0161245		9°9838756	29
32	9°4278099	4548	10°5721911	9°4439685	4899	10°5560315	10°0161596	351	9°9838404	28
33	9°4282631	4542	10°5717369	9°4444579	4894	10°5555421	10°0161948	352	9°9838052	27
34	9°4287169	4538	10°5712831	9°4449468	4889	10°5550532	10°0162299	351	9°9837701	26
35	9°4291701	4532	10°5708299	9°4454352	4884	10°5545648	10°0162652	353	9°9837348	25
		4527			4880			352		
36	9°4296228		10°5703772	9°4459232		10°5540768	10°0163004		9°9836996	24
37	9°4300750	4522	10°5699250	9°4464107	4876	10°5535893	10°0163357	353	9°9836643	23
38	9°4305267	4517	10°5694783	9°4468978	4871	10°5531022	10°0163710	353	9°9836290	22
39	9°4309779	4512	10°5690221	9°4473843	4866	10°5526167	10°0164064	354	9°9835936	21
40	9°4314280	4507	10°5685714	9°4478704	4861	10°5521290	10°0164418	354	9°9835582	20
		4502			4857			355		
41	9°4318788		10°5681212	9°4483561		10°5516439	10°0164773		9°9835227	19
42	9°4323285	4497	10°5676716	9°4488413	4852	10°5511587	10°0165128	355	9°9834872	18
43	9°4327777	4492	10°5672223	9°4493200	4847	10°5506740	10°0165483	355	9°9834517	17
44	9°4332264	4487	10°5667730	9°4498102	4842	10°5501898	10°0165839	356	9°9834161	16
45	9°4336746	4482	10°5663254	9°4502940	4838	10°5497060	10°0166195	356	9°9833806	15
		4477			4834			356		
46	9°4341223		10°5658777	9°4507774		10°5492226	10°0166551		9°9833449	14
47	9°4345694	4471	10°5654306	9°4512602	4828	10°5487398	10°0166908	357	9°9833092	13
48	9°4350161	4467	10°5649839	9°4517427	4825	10°5482573	10°0167266	357	9°9832736	12
49	9°4354623	4462	10°5645377	9°4522246	4819	10°5477754	10°0167623	358	9°9832377	11
50	9°4359080	4457	10°5640920	9°4527061	4815	10°5472939	10°0167981	358	9°9832019	10
		4452			4811			358		
51	9°4363532		10°5636468	9°4531872		10°5468128	10°0168339		9°9831661	9
52	9°4367980	4448	10°5632020	9°4536678	4806	10°5463322	10°0168698	359	9°9831302	8
53	9°4372422	4442	10°5627578	9°4541479	4801	10°5458521	10°0169058	360	9°9830942	7
54	9°4376859	4437	10°5623141	9°4546276	4797	10°5453724	10°0169417	359	9°9830588	6
55	9°4381292	4433	10°5618708	9°4551069	4793	10°5448931	10°0169777	360	9°9830223	5
		4427			4788			361		
56	9°4385719		10°5614281	9°4555867		10°5444143	10°0170138		9°9829862	4
57	9°4390142	4423	10°5609858	9°4560641	4784	10°5439369	10°0170499	361	9°9829501	3
58	9°4394560	4418	10°5605440	9°4565420	4779	10°5434580	10°0170860	361	9°9829140	2
59	9°4398973	4413	10°5601027	9°4570194	4774	10°5429808	10°0171222	362	9°9828778	1
60	9°4403381	4408	10°5596619	9°4574964	4770	10°5425036	10°0171584	362	9°9828416	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

16 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.4403391		10.5596619	0.4574964		10.5425036	10.0171584	862	0.9828416	60
1	0.4407784	4403	10.5592218	0.4670730	4708	10.5420270	10.0171946	863	0.9828054	59
2	0.4412182	4398	10.5587818	0.4584491	4701	10.5415509	10.0172309	863	0.9827691	58
3	0.4416576	4394	10.5583424	0.4589248	4757	10.5410752	10.0172672	864	0.9827328	57
4	0.4420965	4389	10.5579035	0.4594001	4753	10.5405999	10.0173036	864	0.9826964	56
5	0.4425349	4384	10.5574651	0.4598749	4748	10.5401251	10.0173400	864	0.9826600	55
6		4379			4743					
7	0.4429728	4376	10.5570272	0.4603402	4740	10.5396508	10.0173764	305	0.9826236	54
8	0.4434103	4371	10.5565897	0.4608232	4735	10.5391763	10.0174129	305	0.9825871	53
9	0.4438472	4369	10.5561528	0.4612907	4730	10.5387033	10.0174494	306	0.9825506	52
10	0.4442837	4366	10.5557163	0.4617607	4728	10.5382303	10.0174860	306	0.9825140	51
11	0.4447197	4358	10.5552803	0.4622423	4722	10.5377577	10.0175226	306	0.9824774	50
12	0.4451553	4351	10.5548447	0.4627145	4718	10.5372855	10.0175592	307	0.9824408	49
13	0.4455904	4346	10.5544096	0.4631863	4713	10.5368187	10.0175959	307	0.9824041	48
14	0.4460250	4341	10.5539750	0.4636576	4709	10.5363424	10.0176326	308	0.9823674	47
15	0.4464591	4336	10.5535403	0.4641285	4705	10.5358715	10.0176694	308	0.9823306	46
16	0.4468927	4332	10.5531073	0.4645990	4700	10.5354010	10.0177062	309	0.9822938	45
17	0.4473259	4327	10.5526741	0.4650690	4696	10.5349310	10.0177431	308	0.9822569	44
18	0.4477586	4323	10.5522414	0.4655386	4692	10.5344614	10.0177799	370	0.9822201	43
19	0.4481900	4318	10.5518091	0.4660078	4687	10.5339922	10.0178169	369	0.9821831	42
20	0.4486227	4313	10.5513772	0.4664765	4683	10.5335235	10.0178538	370	0.9821462	41
21	0.4490540	4309	10.5509460	0.4669448	4679	10.5330552	10.0178908	371	0.9821092	40
22	0.4494849	4304	10.5505151	0.4674127	4675	10.5325873	10.0179279	370	0.9820721	39
23	0.4499153	4299	10.5500847	0.4678802	4671	10.5321198	10.0179649	372	0.9820351	38
24	0.4503452	4295	10.5496548	0.4683473	4666	10.5316527	10.0180021	371	0.9819979	37
25	0.4507747	4290	10.5492252	0.4688139	4662	10.5311861	10.0180392	372	0.9819608	36
26	0.4512037	4285	10.5487968	0.4692801	4658	10.5307199	10.0180764	373	0.9819236	35
27	0.4516322	4281	10.5483678	0.4697459	4653	10.5302541	10.0181137	373	0.9818863	34
28	0.4520603	4276	10.5479397	0.4702112	4650	10.5297888	10.0181510	373	0.9818490	33
29	0.4524879	4272	10.5475121	0.4706762	4645	10.5293238	10.0181883	373	0.9818117	32
30	0.4529151	4267	10.5470846	0.4711407	4641	10.5288593	10.0182256	374	0.9817744	31
31	0.4533418	4263	10.5466582	0.4716048	4637	10.5283952	10.0182630	375	0.9817370	30
32	0.4537681	4258	10.5462310	0.4720685	4633	10.5279316	10.0183005	375	0.9816995	29
33	0.4541950	4253	10.5458081	0.4725318	4629	10.5274682	10.0183380	375	0.9816620	28
34	0.4546219	4249	10.5453808	0.4729947	4625	10.5270053	10.0183755	375	0.9816245	27
35	0.4550481	4245	10.5449559	0.4734572	4620	10.5265428	10.0184130	376	0.9815870	26
36	0.4554740	4240	10.5445314	0.4739192	4616	10.5260808	10.0184506	377	0.9815494	25
37	0.4558996	4235	10.5441074	0.4743808	4613	10.5256192	10.0184883	377	0.9815117	24
38	0.4563251	4231	10.5436839	0.4748421	4608	10.5251579	10.0185260	377	0.9814740	23
39	0.4567502	4226	10.5432608	0.4753029	4604	10.5246971	10.0185637	377	0.9814363	22
40	0.4571751	4222	10.5428382	0.4757633	4600	10.5242367	10.0186014	378	0.9813986	21
41	0.4575994	4218	10.5424160	0.4762233	4596	10.5237767	10.0186392	379	0.9813608	20
42	0.4580238	4213	10.5419942	0.4766829	4592	10.5233171	10.0186771	379	0.9813229	19
43	0.4584471	4209	10.5415729	0.4771421	4588	10.5228579	10.0187150	379	0.9812850	18
44	0.4588704	4204	10.5411520	0.4776009	4583	10.5223991	10.0187529	380	0.9812471	17
45	0.4592934	4200	10.5407316	0.4780592	4580	10.5219408	10.0187909	380	0.9812091	16
46	0.4597163	4195	10.5403116	0.4785172	4576	10.5214828	10.0188289	380	0.9811711	15
47	0.4601392	4191	10.5398921	0.4789748	4571	10.5210252	10.0188669	381	0.9811331	14
48	0.4605620	4186	10.5394730	0.4794319	4568	10.5205681	10.0189050	381	0.9810950	13
49	0.4609845	4182	10.5390544	0.4798887	4564	10.5201113	10.0189431	382	0.9810569	12
50	0.4614068	4178	10.5386362	0.4803451	4560	10.5196549	10.0189813	382	0.9810187	11
51	0.4618289	4173	10.5382184	0.4808011	4555	10.5191989	10.0190195	382	0.9809805	10
52	0.4622509	4169	10.5378011	0.4812566	4552	10.5187434	10.0190577	383	0.9809423	9
53	0.4626728	4165	10.5373842	0.4817118	4548	10.5182882	10.0190960	383	0.9809040	8
54	0.4630945	4160	10.5369677	0.4821668	4544	10.5178334	10.0191343	384	0.9808657	7
55	0.4635161	4156	10.5365517	0.4826210	4540	10.5173790	10.0191727	384	0.9808273	6
56	0.4639376	4151	10.5361361	0.4830750	4536	10.5169250	10.0192111	384	0.9807889	5
57	0.4643589	4148	10.5357210	0.4835286	4532	10.5164714	10.0192495	385	0.9807505	4
58	0.4647799	4143	10.5353062	0.4839818	4528	10.5160182	10.0192880	385	0.9807121	3
59	0.4651999	4138	10.5348910	0.4844346	4524	10.5155654	10.0193265	386	0.9806735	2
60	0.4656196	4134	10.5344761	0.4848870	4520	10.5151130	10.0193651	386	0.9806349	1
	0.4660393		10.5340647	0.4853390		10.5146610	10.0194037		0.9805963	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

17 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9°4669368		10°5340847	9°4853390		10°5146610	10°0194037		9°0806903	60
1	9°4663483	4130	10°5336517	9°4857007	4517	10°5112003	10°0104423	880	9°0805577	59
2	9°4667609	4126	10°5332301	9°4862419	4512	10°5137581	10°0194810	887	9°0805190	58
3	9°4671730	4121	10°5328270	9°4866928	4509	10°5133072	10°0195197	897	9°0804803	57
4	9°4675848	4118	10°5324152	9°4871433	4505	10°5128567	10°0195585	888	9°0804415	56
5	9°4679960	4112	10°5320040	9°4875933	4500	10°5124067	10°0195973	888	9°0804027	55
6		4109			4497			888		
6	9°4684060		10°5315931	9°4880480		10°5119570	10°0196361		9°0803639	54
7	9°4688173	4104	10°5311827	9°4884924	4494	10°5115076	10°0196750	889	9°0803250	53
8	9°4692273	4100	10°5307727	9°4889413	4480	10°5110587	10°0197140	890	9°0802860	52
9	9°4696360	4096	10°5303631	9°4893893	4485	10°5106102	10°0197529	880	9°0802471	51
10	9°4700441	4092	10°5299539	9°4898380	4482	10°5101620	10°0197919	890	9°0802081	50
		4087			4478			891		
11	9°4704548		10°5295462	9°4902858		10°5097142	10°0198310		9°0801690	49
12	9°4708631	4083	10°5291390	9°4907332	4474	10°5092668	10°0198701	891	9°0801299	48
13	9°4712710	4079	10°5287290	9°4911802	4470	10°5088198	10°0199092	891	9°0800908	47
14	9°4716785	4075	10°5283216	9°4916289	4467	10°5083731	10°0199484	892	9°0800518	46
15	9°4720856	4071	10°5279144	9°4920731	4462	10°5079200	10°0199876	892	9°0800124	45
		4066			4459			892		
16	9°4724922		10°5275078	9°4925190		10°5074810	10°0200268		9°0799732	44
17	9°4728985	4063	10°5271015	9°4929646	4456	10°5070354	10°0200661	893	9°0799339	43
18	9°4733043	4058	10°5266957	9°4934097	4451	10°5065903	10°0201054	893	9°0798946	42
19	9°4737097	4054	10°5262903	9°4938545	4448	10°5061455	10°0201448	894	9°0798552	41
20	9°4741146	4049	10°5258854	9°4942988	4443	10°5057012	10°0201842	894	9°0798158	40
		4046			4441			894		
21	9°4745192		10°5254803	9°4947429		10°5052571	10°0202236		9°0797764	39
22	9°4749234	4042	10°5250766	9°4951865	4436	10°5048185	10°0202631	895	9°0797369	38
23	9°4753271	4037	10°5246729	9°4956298	4433	10°5043702	10°0203027	896	9°0796973	37
24	9°4757304	4033	10°5242690	9°4960727	4429	10°5039273	10°0203422	895	9°0796578	36
25	9°4761334	4030	10°5238666	9°4965152	4425	10°5034848	10°0203818	896	9°0796182	35
		4025			4422			897		
26	9°4765359		10°5234641	9°4969574		10°5030426	10°0204215		9°0795785	34
27	9°4769380	4021	10°5230620	9°4973991	4417	10°5026009	10°0204612	897	9°0795388	33
28	9°4773396	4016	10°5226604	9°4978406	4415	10°5021594	10°0205009	897	9°0794991	32
29	9°4777409	4013	10°5222591	9°4982816	4410	10°5017184	10°0205407	898	9°0794593	31
30	9°4781418	4009	10°5218582	9°4987223	4407	10°5012777	10°0205805	898	9°0794196	30
		4005			4403			899		
31	9°4785423		10°5214577	9°4991626		10°5008374	10°0206204		9°0793799	29
32	9°4789423	4000	10°5210577	9°4996026	4400	10°5003974	10°0206602	898	9°0793398	28
33	9°4793420	3997	10°5206580	9°5000422	4396	10°4999578	10°0207002	400	9°0792998	27
34	9°4797412	3992	10°5202588	9°5004814	4392	10°4995186	10°0207401	399	9°0792599	26
35	9°4801401	3989	10°5198590	9°5009203	4388	10°4990797	10°0207802	401	9°0792198	25
		3984			4385			400		
36	9°4805385		10°5194615	9°5013588		10°4986412	10°0208202		9°0791798	24
37	9°4809366	3981	10°5190634	9°5017969	4381	10°4982031	10°0208603	401	9°0791397	23
38	9°4813342	3976	10°5186658	9°5022347	4378	10°4977653	10°0209004	401	9°0790996	22
39	9°4817315	3973	10°5182685	9°5026721	4374	10°4973279	10°0209406	402	9°0790594	21
40	9°4821283	3968	10°5178717	9°5031092	4371	10°4968908	10°0209808	402	9°0790192	20
		3965			4367			403		
41	9°4825248		10°5174762	9°5035459		10°4964541	10°0210211		9°0789799	19
42	9°4829209	3960	10°5170792	9°5039822	4363	10°4960178	10°0210614	403	9°0789396	18
43	9°4833165	3957	10°5166836	9°5044182	4360	10°4955818	10°0211017	403	9°0788993	17
44	9°4837117	3952	10°5162883	9°5048538	4356	10°4951462	10°0211421	404	9°0788590	16
45	9°4841066	3949	10°5158934	9°5052891	4353	10°4947109	10°0211825	404	9°0788187	15
		3944			4349			405		
46	9°4845010		10°5154990	9°5057240		10°4942760	10°0212230		9°0787770	14
47	9°4848951	3941	10°5151049	9°5061586	4346	10°4938414	10°0212635	405	9°0787365	13
48	9°4852888	3937	10°5147112	9°5065928	4342	10°4934072	10°0213040	405	9°0786960	12
49	9°4856820	3932	10°5143180	9°5070267	4339	10°4929733	10°0213446	406	9°0786554	11
50	9°4860740	3929	10°5139261	9°5074602	4335	10°4925398	10°0213852	406	9°0786148	10
		3925			4331			407		
51	9°4864674		10°5135326	9°5078938		10°4921067	10°0214259		9°0785741	9
52	9°4868595	3921	10°5131405	9°5083261	4328	10°4916739	10°0214666	407	9°0785334	8
53	9°4872513	3917	10°5127488	9°5087580	4325	10°4912414	10°0215073	407	9°0784927	7
54	9°4876426	3914	10°5123574	9°5091907	4321	10°4908093	10°0215481	408	9°0784519	6
55	9°4880336	3909	10°5119665	9°5096224	4317	10°4903776	10°0215889	408	9°0784111	5
		3905			4315			409		
56	9°4884240		10°5115760	9°5100539		10°4899461	10°0216293		9°0783702	4
57	9°4888142	3902	10°5111858	9°5104849	4310	10°4895151	10°0216707	409	9°0783293	3
58	9°4892040	3898	10°5107960	9°5109166	4307	10°4890844	10°0217117	410	9°0782883	2
59	9°4895934	3894	10°5104066	9°5113460	4304	10°4886540	10°0217526	409	9°0782474	1
60	9°4899824	3890	10°5100176	9°5117760	4300	10°4882240	10°0217937	411	9°0782063	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

18 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-4302874	3880	10-5100176	9-5117700	4297	10-4882240	10-0217037	410	9-9782063	50
1	9-4303710	3882	10-5000200	9-5122067	4204	10-4877043	10-0218347	412	9-9781053	50
2	9-4304546	3884	10-5000340	9-5126361	4200	10-4878040	10-0218750	411	9-9781241	58
3	9-4305382	3879	10-5000520	9-5130641	4280	10-4880150	10-0219170	412	9-9780830	57
4	9-4306218	3874	10-5000656	9-5134927	4283	10-4880670	10-0219582	412	9-9780418	56
5	9-4307054	3871	10-5000784	9-5139210	4280	10-4880790	10-0219904	418	9-9780006	55
6	9-4307890	3867	10-5000917	9-5143490	4278	10-4880510	10-0220407	418	9-9779593	54
7	9-4308726	3863	10-5001054	9-5147706	4278	10-4880234	10-0220820	414	9-9779180	53
8	9-4309562	3860	10-5001194	9-5151939	4270	10-48847901	10-0221234	418	9-9778766	52
9	9-4310398	3856	10-5005339	9-5156309	4266	10-4843691	10-0221647	415	9-9778353	51
10	9-4311234	3852	10-5061487	9-5160576	4263	10-4839425	10-0222062	415	9-9777938	50
11	9-4312070	3848	10-5057639	9-5164838	4259	10-4835162	10-0222477	415	9-9777523	49
12	9-4312906	3844	10-5053795	9-5169107	4256	10-4830903	10-0222892	415	9-9777108	48
13	9-4313742	3841	10-5049954	9-5173363	4253	10-4826647	10-0223307	410	9-9776693	47
14	9-4314578	3837	10-5046117	9-5177606	4249	10-4822394	10-0223723	417	9-9776277	46
15	9-4315414	3833	10-5042284	9-5181855	4246	10-4818145	10-0224140	416	9-9775860	45
16	9-4316250	3829	10-5038455	9-5186101	4243	10-4813890	10-0224556	418	9-9775444	44
17	9-4317086	3825	10-5034630	9-5190344	4239	10-4809636	10-0224974	417	9-9775020	43
18	9-4317922	3822	10-5030808	9-5194583	4236	10-4805417	10-0225391	418	9-9774600	42
19	9-4318758	3818	10-5026990	9-5198819	4233	10-4801181	10-0225809	419	9-9774181	41
20	9-4319594	3814	10-5023176	9-5203052	4230	10-4796948	10-0226228	418	9-9773772	40
21	9-4320430	3811	10-5019365	9-5207282	4228	10-4792718	10-0226646	420	9-9773354	39
22	9-4321266	3807	10-5015558	9-5211508	4222	10-4788492	10-0227060	419	9-9772934	38
23	9-4322102	3803	10-5011755	9-5215730	4220	10-4784270	10-0227475	420	9-9772515	37
24	9-4322938	3800	10-5007955	9-5219950	4216	10-4780050	10-0227890	421	9-9772095	36
25	9-4323774	3796	10-5004160	9-5224166	4213	10-4775834	10-0228306	421	9-9771674	35
26	9-4324610	3793	10-5000367	9-5228379	4210	10-4771621	10-0228747	421	9-9771253	34
27	9-4325446	3789	10-4996570	9-5232589	4206	10-4767411	10-0229168	422	9-9770832	33
28	9-4326282	3785	10-4992794	9-5236795	4204	10-4763205	10-0229590	422	9-9770410	32
29	9-4327118	3781	10-4989013	9-5240999	4200	10-4759001	10-0230012	422	9-9769988	31
30	9-4327954	3777	10-4985230	9-5245199	4196	10-4754801	10-0230434	423	9-9769566	30
31	9-4328790	3774	10-4981462	9-5249395	4194	10-4750606	10-0230857	428	9-9769143	29
32	9-4329626	3770	10-4977692	9-5253589	4190	10-4746411	10-0231280	424	9-9768720	28
33	9-4330462	3767	10-4973925	9-5257779	4187	10-4742221	10-0231704	424	9-9768298	27
34	9-4331298	3763	10-4970162	9-5261966	4184	10-4738034	10-0232128	425	9-9767872	26
35	9-4332134	3759	10-4966403	9-5266150	4181	10-4733850	10-0232553	425	9-9767447	25
36	9-4332970	3756	10-4962647	9-5270331	4177	10-4729669	10-0232978	425	9-9767022	24
37	9-4333806	3752	10-4958895	9-5274508	4174	10-4725492	10-0233403	426	9-9766597	23
38	9-4334642	3748	10-4955147	9-5278692	4171	10-4721318	10-0233829	426	9-9766171	22
39	9-4335478	3745	10-4951402	9-5282853	4168	10-4717147	10-0234255	427	9-9765745	21
40	9-4336314	3741	10-4947661	9-5287021	4165	10-4712979	10-0234682	427	9-9765318	20
41	9-4337150	3738	10-4943923	9-5291186	4161	10-4708814	10-0235109	427	9-9764891	19
42	9-4337986	3734	10-4940189	9-5295347	4158	10-4704653	10-0235536	428	9-9764464	18
43	9-4338822	3731	10-4936458	9-5299505	4156	10-4700495	10-0235964	428	9-9764038	17
44	9-4339658	3727	10-4932731	9-5303661	4152	10-4696339	10-0236392	429	9-9763608	16
45	9-4340494	3723	10-4929008	9-5307818	4148	10-4692187	10-0236821	429	9-9763179	15
46	9-4341330	3720	10-4925288	9-5311961	4146	10-4688039	10-0237250	429	9-9762750	14
47	9-4342166	3716	10-4921572	9-5316107	4143	10-4683893	10-0237679	430	9-9762321	13
48	9-4343002	3713	10-4917859	9-5320250	4139	10-4679750	10-0238109	430	9-9761891	12
49	9-4343838	3709	10-4914150	9-5324389	4137	10-4675611	10-0238539	431	9-9761461	11
50	9-4344674	3706	10-4910444	9-5328528	4133	10-4671474	10-0238970	431	9-9761030	10
51	9-4345510	3702	10-4906742	9-5332669	4130	10-4667341	10-0239401	432	9-9760599	9
52	9-4346346	3698	10-4903044	9-5336789	4127	10-4663211	10-0239833	431	9-9760167	8
53	9-4347182	3695	10-4899349	9-5340916	4124	10-4659084	10-0240264	433	9-9759738	7
54	9-4348018	3692	10-4895657	9-5345040	4121	10-4654960	10-0240697	433	9-9759303	6
55	9-4348854	3688	10-4891969	9-5349161	4117	10-4650839	10-0241130	433	9-9758870	5
56	9-4349690	3685	10-4888284	9-5353278	4115	10-4646722	10-0241563	433	9-9758437	4
57	9-4350526	3681	10-4884603	9-5357393	4112	10-4642607	10-0241996	434	9-9758004	3
58	9-4351362	3677	10-4880920	9-5361505	4108	10-4638496	10-0242430	435	9-9757570	2
59	9-4352198	3675	10-4877261	9-5365613	4106	10-4634387	10-0242865	434	9-9757136	1
60	9-4353034	3670	10-4873581	9-5369719	4100	10-4630281	10-0243299	434	9-9756701	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

19 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9°5126419		10°4873581	9°5389719		10°4630281	10°0248209		9°9766701	60
1	9°5130086	3607	10°4860914	9°5373821	4102	10°4620179	10°0243795	436	9°9760205	59
2	9°5133750	3604	10°4848250	9°5377920	4099	10°4622080	10°0244170	435	9°9755830	58
3	9°5137410	3600	10°4835590	9°5382017	4097	10°4617983	10°0244006	436	9°9755304	57
4	9°5141067	3657	10°4858033	9°5386110	4098	10°4613800	10°0245043	437	9°9754957	56
5	9°5144721	3654	10°4855279	9°5390200	4090	10°4609800	10°0245478	436	9°9754521	55
6	9°5148371	3650			4087			438		
7	9°5152017	3646	10°4851029	9°5394287	4084	10°4605713	10°0245917	437	9°9754083	54
8	9°5155660	3643	10°4847983	9°5398371	4082	10°4601620	10°0246354	438	9°9753646	53
9	9°5159300	3640	10°4844240	9°5402453	4078	10°4597547	10°0246792	439	9°9753208	52
10	9°5162936	3636	10°4840700	9°5406531	4075	10°4593468	10°0247231	439	9°9752769	51
	9°5166569	3333	10°4837064	9°5410606	4072	10°4589394	10°0247670	439	9°9752330	50
11	9°5170198	3029	10°4833431	9°5414678	4069	10°4585322	10°0248109	440	9°9751891	49
12	9°5173824	3026	10°4829802	9°5418747	4068	10°4581253	10°0248549	440	9°9751451	48
13	9°5177447	3623	10°4826176	9°5422813	4064	10°4577187	10°0248989	441	9°9751011	47
14	9°5181066	3619	10°4822553	9°5426877	4060	10°4573123	10°0249430	441	9°9750570	46
15	9°5184682	3616	10°4818934	9°5430937	4057	10°4569063	10°0249871	441	9°9750129	45
16	9°5188295	3613	10°4815315	9°5434994	4054	10°4565006	10°0250312	442	9°9749688	44
17	9°5191904	3609	10°4811705	9°5439048	4052	10°4560952	10°0250754	442	9°9749246	43
18	9°5195510	3606	10°4808096	9°5443100	4048	10°4556900	10°0251196	443	9°9748804	42
19	9°5199112	3602	10°4804490	9°5447148	4045	10°4552852	10°0251639	443	9°9748361	41
20	9°5202711	3599	10°4800888	9°5451193	4043	10°4548807	10°0252082	443	9°9747918	40
21	9°5206307	3596	10°4797289	9°5455236	4040	10°4544764	10°0252525	444	9°9747475	39
22	9°5209899	3592	10°4793693	9°5459276	4036	10°4540724	10°0252969	444	9°9747031	38
23	9°5213488	3589	10°4790101	9°5463312	4034	10°4536688	10°0253413	445	9°9746587	37
24	9°5217074	3586	10°4786512	9°5467346	4031	10°4532654	10°0253858	445	9°9746142	36
25	9°5220656	3582	10°4782926	9°5471377	4028	10°4528623	10°0254303	445	9°9745697	35
26	9°5224235	3579	10°4779344	9°5475405	4025	10°4524595	10°0254748	446	9°9745252	34
27	9°5227811	3576	10°4775765	9°5479430	4022	10°4520570	10°0255194	447	9°9744806	33
28	9°5231383	3572	10°4772189	9°5483452	4019	10°4516548	10°0255641	447	9°9744369	32
29	9°5234953	3570	10°4768617	9°5487471	4016	10°4512529	10°0256087	447	9°9743913	31
30	9°5238518	3565	10°4765047	9°5491487	4013	10°4508513	10°0256534	448	9°9743466	30
31	9°5242081	3563	10°4761482	9°5495500	4011	10°4504500	10°0256982	448	9°9743018	29
32	9°5245640	3559	10°4757919	9°5499511	4008	10°4500489	10°0257430	448	9°9742570	28
33	9°5249196	3555	10°4754360	9°5503519	4004	10°4496481	10°0257878	449	9°9742122	27
34	9°5252749	3553	10°4750804	9°5507523	4002	10°4492477	10°0258327	449	9°9741673	26
35	9°5256298	3549	10°4747251	9°5511525	3999	10°4488475	10°0258776	450	9°9741224	25
36	9°5259844	3546	10°4743702	9°5515524	3997	10°4484476	10°0259226	450	9°9740774	24
37	9°5263387	3543	10°4740150	9°5519521	3993	10°4480479	10°0259676	451	9°9740324	23
38	9°5266927	3540	10°4736613	9°5523514	3990	10°4476486	10°0260127	451	9°9739873	22
39	9°5270463	3536	10°4733073	9°5527504	3988	10°4472496	10°0260578	451	9°9739422	21
40	9°5273997	3534	10°4729537	9°5531492	3985	10°4468508	10°0261029	452	9°9738971	20
41	9°5277526	3529	10°4726003	9°5535477	3982	10°4464523	10°0261481	452	9°9738519	19
42	9°5281053	3527	10°4722474	9°5539459	3979	10°4460541	10°0261933	452	9°9738067	18
43	9°5284577	3524	10°4718947	9°5543438	3977	10°4456562	10°0262385	453	9°9737615	17
44	9°5288097	3520	10°4715423	9°5547416	3978	10°4452586	10°0262838	453	9°9737162	16
45	9°5291614	3517	10°4711903	9°5551388	3971	10°4448612	10°0263291	454	9°9736709	15
46	9°5295128	3514	10°4708386	9°5555350	3968	10°4444641	10°0263745	454	9°9736255	14
47	9°5298638	3510	10°4704872	9°5559327	3965	10°4440673	10°0264199	455	9°9735801	13
48	9°5302146	3508	10°4701362	9°5563292	3963	10°4436708	10°0264654	455	9°9735346	12
49	9°5305650	3504	10°4697854	9°5567256	3959	10°4432745	10°0265109	456	9°9734891	11
50	9°5309151	3501	10°4694350	9°5571214	3957	10°4428788	10°0265565	456	9°9734435	10
51	9°5312649	3498	10°4690849	9°5575171	3954	10°4424829	10°0266020	457	9°9733980	9
52	9°5316143	3494	10°4687351	9°5579125	3952	10°4420875	10°0266477	457	9°9733523	8
53	9°5319635	3492	10°4683857	9°5583077	3948	10°4416923	10°0266933	457	9°9733067	7
54	9°5323123	3488	10°4680365	9°5587025	3946	10°4412975	10°0267390	458	9°9732610	6
55	9°5326608	3485	10°4676877	9°5590971	3943	10°4409029	10°0267848	458	9°9732152	5
56	9°5330090	3482	10°4673392	9°5594914	3940	10°4405086	10°0268300	458	9°9731694	4
57	9°5333569	3479	10°4669910	9°5598854	3938	10°4401146	10°0268754	459	9°9731236	3
58	9°5337044	3476	10°4666431	9°5602792	3936	10°4397208	10°0269208	459	9°9730777	2
59	9°5340517	3473	10°4662956	9°5606727	3932	10°4393273	10°0269662	460	9°9730318	1
60			10°4659483	9°5610659		10°4389341	10°0270112		9°9729858	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

70 Degree

20 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.3420201	8400	10.4650489	0.5010000	8020	10.4380341	10.0270142	400	0.9720858	60
1	0.3424752	8400	10.4650014	0.5014688	8027	10.4385412	10.0270002	400	0.9720308	59
2	0.3429303	8403	10.4649548	0.5019376	8034	10.4390483	10.0269862	401	0.9719758	58
3	0.3433854	8406	10.4649082	0.5024064	8041	10.4395554	10.0269722	401	0.9719208	57
4	0.3438405	8409	10.4648616	0.5028752	8048	10.4400625	10.0269582	402	0.9718658	56
5	0.3442956	8412	10.4648150	0.5033440	8055	10.4405696	10.0269442	402	0.9718108	55
6	0.3447507	8415	10.4647684	0.5038128	8062	10.4410767	10.0269302	403	0.9717558	54
7	0.3452058	8418	10.4647218	0.5042816	8069	10.4415838	10.0269162	403	0.9717008	53
8	0.3456609	8421	10.4646752	0.5047504	8076	10.4420909	10.0269022	404	0.9716458	52
9	0.3461160	8424	10.4646286	0.5052192	8083	10.4425980	10.0268882	404	0.9715908	51
10	0.3465711	8427	10.4645820	0.5056880	8090	10.4431051	10.0268742	405	0.9715358	50
11	0.3470262	8430	10.4645354	0.5061568	8097	10.4436122	10.0268602	405	0.9714808	49
12	0.3474813	8433	10.4644888	0.5066256	8104	10.4441193	10.0268462	406	0.9714258	48
13	0.3479364	8436	10.4644422	0.5070944	8111	10.4446264	10.0268322	406	0.9713708	47
14	0.3483915	8439	10.4643956	0.5075632	8118	10.4451335	10.0268182	407	0.9713158	46
15	0.3488466	8442	10.4643490	0.5080320	8125	10.4456406	10.0268042	407	0.9712608	45
16	0.3493017	8445	10.4643024	0.5085008	8132	10.4461477	10.0267902	408	0.9712058	44
17	0.3497568	8448	10.4642558	0.5089696	8139	10.4466548	10.0267762	408	0.9711508	43
18	0.3502119	8451	10.4642092	0.5094384	8146	10.4471619	10.0267622	409	0.9710958	42
19	0.3506670	8454	10.4641626	0.5099072	8153	10.4476690	10.0267482	409	0.9710408	41
20	0.3511221	8457	10.4641160	0.5103760	8160	10.4481761	10.0267342	410	0.9709858	40
21	0.3515772	8460	10.4640694	0.5108448	8167	10.4486832	10.0267202	410	0.9709308	39
22	0.3520323	8463	10.4640228	0.5113136	8174	10.4491903	10.0267062	411	0.9708758	38
23	0.3524874	8466	10.4639762	0.5117824	8181	10.4496974	10.0266922	411	0.9708208	37
24	0.3529425	8469	10.4639296	0.5122512	8188	10.4502045	10.0266782	412	0.9707658	36
25	0.3533976	8472	10.4638830	0.5127200	8195	10.4507116	10.0266642	412	0.9707108	35
26	0.3538527	8475	10.4638364	0.5131888	8202	10.4512187	10.0266502	413	0.9706558	34
27	0.3543078	8478	10.4637898	0.5136576	8209	10.4517258	10.0266362	413	0.9706008	33
28	0.3547629	8481	10.4637432	0.5141264	8216	10.4522329	10.0266222	414	0.9705458	32
29	0.3552180	8484	10.4636966	0.5145952	8223	10.4527400	10.0266082	414	0.9704908	31
30	0.3556731	8487	10.4636500	0.5150640	8230	10.4532471	10.0265942	415	0.9704358	30
31	0.3561282	8490	10.4636034	0.5155328	8237	10.4537542	10.0265802	415	0.9703808	29
32	0.3565833	8493	10.4635568	0.5159960	8244	10.4542613	10.0265662	416	0.9703258	28
33	0.3570384	8496	10.4635102	0.5164648	8251	10.4547684	10.0265522	416	0.9702708	27
34	0.3574935	8499	10.4634636	0.5169336	8258	10.4552755	10.0265382	417	0.9702158	26
35	0.3579486	8502	10.4634170	0.5174024	8265	10.4557826	10.0265242	417	0.9701608	25
36	0.3584037	8505	10.4633704	0.5178712	8272	10.4562897	10.0265102	418	0.9701058	24
37	0.3588588	8508	10.4633238	0.5183400	8279	10.4567968	10.0264962	418	0.9700508	23
38	0.3593139	8511	10.4632772	0.5188088	8286	10.4573039	10.0264822	419	0.9700000	22
39	0.3597690	8514	10.4632306	0.5192776	8293	10.4578110	10.0264682	419	0.9699450	21
40	0.3602241	8517	10.4631840	0.5197464	8300	10.4583181	10.0264542	420	0.9698900	20
41	0.3606792	8520	10.4631374	0.5202152	8307	10.4588252	10.0264402	420	0.9698350	19
42	0.3611343	8523	10.4630908	0.5206840	8314	10.4593323	10.0264262	421	0.9697800	18
43	0.3615894	8526	10.4630442	0.5211528	8321	10.4598394	10.0264122	421	0.9697250	17
44	0.3620445	8529	10.4629976	0.5216216	8328	10.4603465	10.0263982	422	0.9696700	16
45	0.3624996	8532	10.4629510	0.5220904	8335	10.4608536	10.0263842	422	0.9696150	15
46	0.3629547	8535	10.4629044	0.5225592	8342	10.4613607	10.0263702	423	0.9695600	14
47	0.3634098	8538	10.4628578	0.5230280	8349	10.4618678	10.0263562	423	0.9695050	13
48	0.3638649	8541	10.4628112	0.5234968	8356	10.4623749	10.0263422	424	0.9694500	12
49	0.3643200	8544	10.4627646	0.5239656	8363	10.4628820	10.0263282	424	0.9693950	11
50	0.3647751	8547	10.4627180	0.5244344	8370	10.4633891	10.0263142	425	0.9693400	10
51	0.3652302	8550	10.4626714	0.5249032	8377	10.4638962	10.0263002	425	0.9692850	9
52	0.3656853	8553	10.4626248	0.5253720	8384	10.4644033	10.0262862	426	0.9692300	8
53	0.3661404	8556	10.4625782	0.5258408	8391	10.4649104	10.0262722	426	0.9691750	7
54	0.3665955	8559	10.4625316	0.5263096	8398	10.4654175	10.0262582	427	0.9691200	6
55	0.3670506	8562	10.4624850	0.5267784	8405	10.4659246	10.0262442	427	0.9690650	5
56	0.3675057	8565	10.4624384	0.5272472	8412	10.4664317	10.0262302	428	0.9690100	4
57	0.3679608	8568	10.4623918	0.5277160	8419	10.4669388	10.0262162	428	0.9689550	3
58	0.3684159	8571	10.4623452	0.5281848	8426	10.4674459	10.0262022	429	0.9689000	2
59	0.3688710	8574	10.4622986	0.5286536	8433	10.4679530	10.0261882	429	0.9688450	1
60	0.3693261	8577	10.4622520	0.5291224	8440	10.4684601	10.0261742	430	0.9687900	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

21 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.5543292	3289	10.4456708	0.5841774	3775	10.4158226	10.0208483	485	0.9701517	60
1	0.5544681	3287	10.4453410	0.5845549	3772	10.4154451	10.0208408	485	0.9701032	59
2	0.5546068	3284	10.4450132	0.5849321	3770	10.4150679	10.0209453	486	0.9700547	58
3	0.5553162	3231	10.4446849	0.5853091	3768	10.4146909	10.0209939	487	0.9700061	57
4	0.5560433	3278	10.4443567	0.5856859	3765	10.4143141	10.0300426	487	0.9699574	56
5	0.5569711	3276	10.4440289	0.5860624	3762	10.4139376	10.0300918	487	0.9699087	55
6	0.5580287	3272	10.4437013	0.5864386	3761	10.4135614	10.0301400	488	0.9698600	54
7	0.5586259	3270	10.4433741	0.5868147	3757	10.4131863	10.0301888	488	0.9698112	53
8	0.5589529	3267	10.4430471	0.5871904	3756	10.4128096	10.0302376	488	0.9697624	52
9	0.5592706	3264	10.4427204	0.5875660	3758	10.4124340	10.0302864	489	0.9697136	51
10	0.5595900	3261	10.4423940	0.5879413	3750	10.4120587	10.0303353	488	0.9696647	50
11	0.5599321	3258	10.4420679	0.5883163	3749	10.4116837	10.0303842	490	0.9696158	49
12	0.5602570	3256	10.4417421	0.5886912	3745	10.4113088	10.0304332	491	0.9695668	48
13	0.5605835	3253	10.4414165	0.5890657	3744	10.4109343	10.0304823	490	0.9695177	47
14	0.5609088	3250	10.4410912	0.5894401	3741	10.4105599	10.0305313	491	0.9694687	46
15	0.5612338	3247	10.4407662	0.5898142	3739	10.4101858	10.0305804	492	0.9694196	45
16	0.5615585	3244	10.4404415	0.5901881	3730	10.4098119	10.0306296	492	0.9693704	44
17	0.5618829	3242	10.4401171	0.5905617	3734	10.4094383	10.0306788	492	0.9693212	43
18	0.5622071	3239	10.4397929	0.5909351	3731	10.4090649	10.0307280	493	0.9692720	42
19	0.5625310	3236	10.4394690	0.5913082	3730	10.4086918	10.0307773	493	0.9692227	41
20	0.5628546	3233	10.4391454	0.5916812	3727	10.4083188	10.0308266	493	0.9691734	40
21	0.5631779	3231	10.4388221	0.5920539	3724	10.4079461	10.0308759	495	0.9691241	39
22	0.5635010	3227	10.4384990	0.5924263	3722	10.4075737	10.0309254	494	0.9690746	38
23	0.5638237	3225	10.4381763	0.5927985	3720	10.4072015	10.0309748	495	0.9690252	37
24	0.5641462	3223	10.4378538	0.5931705	3718	10.4068295	10.0310243	495	0.9689757	36
25	0.5644685	3219	10.4375315	0.5935423	3715	10.4064577	10.0310738	496	0.9689262	35
26	0.5647904	3217	10.4372086	0.5939138	3718	10.4060862	10.0311234	496	0.9688766	34
27	0.5651121	3214	10.4368870	0.5942851	3710	10.4057149	10.0311730	497	0.9688270	33
28	0.5654335	3211	10.4365605	0.5946561	3708	10.4053439	10.0312227	497	0.9687773	32
29	0.5657546	3203	10.4362354	0.5950269	3706	10.4049731	10.0312724	497	0.9687276	31
30	0.5660754	3206	10.4359240	0.5953975	3704	10.4046025	10.0313221	498	0.9686779	30
31	0.5663960	3203	10.4356040	0.5957679	3701	10.4042321	10.0313719	498	0.9686281	29
32	0.5667163	3200	10.4352837	0.5961380	3699	10.4038620	10.0314217	499	0.9685783	28
33	0.5670363	3198	10.4349637	0.5965079	3697	10.4034921	10.0314716	499	0.9685284	27
34	0.5673561	3195	10.4346439	0.5968776	3694	10.4031224	10.0315215	499	0.9684785	26
35	0.5676756	3192	10.4343244	0.5972470	3692	10.4027530	10.0315714	500	0.9684286	25
36	0.5679948	3189	10.4340052	0.5976162	3690	10.4023838	10.0316214	501	0.9683786	24
37	0.5683137	3187	10.4336863	0.5979852	3688	10.4020148	10.0316715	501	0.9683285	23
38	0.5686324	3184	10.4333670	0.5983540	3685	10.4016460	10.0317216	501	0.9682784	22
39	0.5689508	3181	10.4330482	0.5987225	3683	10.4012775	10.0317717	502	0.9682283	21
40	0.5692689	3179	10.4327311	0.5990908	3680	10.4009092	10.0318219	502	0.9681781	20
41	0.5695868	3176	10.4324132	0.5994588	3679	10.4005412	10.0318721	502	0.9681279	19
42	0.5699044	3173	10.4320956	0.5998267	3676	10.4001733	10.0319223	503	0.9680777	18
43	0.5702217	3170	10.4317783	0.6001943	3674	10.3998057	10.0319726	503	0.9680274	17
44	0.5705387	3168	10.4314613	0.6005617	3672	10.3994383	10.0320229	504	0.9679771	16
45	0.5708555	3166	10.4311446	0.6009289	3669	10.3990711	10.0320733	504	0.9679267	15
46	0.5711721	3162	10.4308279	0.6012958	3667	10.3987042	10.0321237	505	0.9678763	14
47	0.5714883	3160	10.4305117	0.6016626	3665	10.3983375	10.0321742	505	0.9678258	13
48	0.5718043	3157	10.4301957	0.6020290	3663	10.3979710	10.0322247	506	0.9677753	12
49	0.5721200	3155	10.4298800	0.6023953	3660	10.3976047	10.0322753	506	0.9677247	11
50	0.5724355	3151	10.4295645	0.6027613	3658	10.3972387	10.0323259	506	0.9676741	10
51	0.5727506	3150	10.4292494	0.6031271	3656	10.3968729	10.0323765	507	0.9676235	9
52	0.5730656	3146	10.4289344	0.6034927	3654	10.3965073	10.0324272	507	0.9675728	8
53	0.5733802	3144	10.4286198	0.6038581	3652	10.3961419	10.0324779	508	0.9675221	7
54	0.5736946	3141	10.4283054	0.6042233	3649	10.3957767	10.0325287	508	0.9674713	6
55	0.5740087	3139	10.4279918	0.6045882	3647	10.3954118	10.0325796	508	0.9674206	5
56	0.5743226	3136	10.4276774	0.6049529	3645	10.3950471	10.0326303	509	0.9673697	4
57	0.5746363	3133	10.4273633	0.6053174	3643	10.3946826	10.0326812	509	0.9673188	3
58	0.5749495	3131	10.4270505	0.6056817	3640	10.3943183	10.0327321	510	0.9672679	2
59	0.5752626	3128	10.4267374	0.6060457	3639	10.3939543	10.0327831	510	0.9672169	1
60	0.5755754		10.4264246	0.6064095		10.3935904	10.0328341		0.9671659	0
	Sine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

22 Degree

	Sine	Diff.	Cosen.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.5735754	8126	10.4284246	9.6004008	3636	10.3935904	10.0328341	511	9.9671659	60
1	0.5738880	8123	10.4261120	9.6007732	3634	10.3932268	10.0328852	511	9.9671148	59
2	0.5742003	8120	10.4257907	9.6011308	3631	10.3928034	10.0329303	512	9.9670637	58
3	0.5745123	8117	10.4254877	9.6014997	3630	10.3925003	10.0329875	511	9.9670125	57
4	0.5748240	8116	10.4251700	9.6018627	3627	10.3921373	10.0330386	513	9.9669614	56
5	0.5751356	8112	10.4248044	9.6022254	3620	10.3917746	10.0330899	513	9.9669101	55
6	0.5754468	8110	10.4245532	9.6025880	3623	10.3914120	10.0331412	513	9.9668588	54
7	0.5757578	8107	10.4242422	9.6029503	3621	10.3910497	10.0331925	513	9.9668075	53
8	0.5760685	8105	10.4239315	9.6033124	3618	10.3906870	10.0332438	514	9.9667562	52
9	0.5763790	8102	10.4236210	9.6036742	3617	10.3903258	10.0332952	515	9.9667048	51
10	0.5766892	3099	10.4233108	9.6100359	3614	10.3899641	10.0333467	515	9.9666533	50
11	0.5769991	3097	10.4230009	9.6103973	8613	10.3896027	10.0333982	515	9.9666018	49
12	0.5773088	3096	10.4226912	9.6107580	3610	10.3892414	10.0334497	510	9.9665503	48
13	0.5776183	3092	10.4223817	9.6111190	3608	10.3888804	10.0335013	510	9.9664987	47
14	0.5779275	3089	10.4220725	9.6114804	8605	10.3885190	10.0335529	517	9.9664471	46
15	0.5782364	3086	10.4217630	9.6118400	8602	10.3881561	10.0336040	517	9.9663954	45
16	0.5785450	3085	10.4214550	9.6122013	3602	10.3877987	10.0336563	517	9.9663437	44
17	0.5788535	3081	10.4211465	9.6125615	8599	10.3874385	10.0337030	518	9.9662920	43
18	0.5791616	3079	10.4208384	9.6129214	3598	10.3870786	10.0337598	518	9.9662402	42
19	0.5794695	3077	10.4205305	9.6132812	8595	10.3867188	10.0338116	519	9.9661884	41
20	0.5797772	3073	10.4202228	9.6136407	3593	10.3863593	10.0338635	519	9.9661365	40
21	0.5800845	3072	10.4199155	9.6140000	3591	10.3860000	10.0339154	520	9.9660846	39
22	0.5803917	3069	10.4196083	9.6143591	8589	10.3856409	10.0339674	520	9.9660326	38
23	0.5806980	3066	10.4193014	9.6147180	3586	10.3852820	10.0340194	521	9.9659806	37
24	0.5810052	3064	10.4189948	9.6150760	8586	10.3849234	10.0340715	521	9.9659285	36
25	0.5813116	3061	10.4186884	9.6154351	3583	10.3845649	10.0341236	521	9.9658764	35
26	0.5816177	3059	10.4183823	9.6157934	8580	10.3842066	10.0341757	522	9.9658243	34
27	0.5819230	3056	10.4180764	9.6161514	3579	10.3838486	10.0342279	522	9.9657721	33
28	0.5822292	3053	10.4177708	9.6165099	8579	10.3834907	10.0342801	522	9.9657199	32
29	0.5825344	3049	10.4174655	9.6168680	3570	10.3831331	10.0343322	523	9.9656677	31
30	0.5828397	3048	10.4171603	9.6172248	8572	10.3827767	10.0343847	523	9.9656153	30
31	0.5831445	3046	10.4168555	9.6175815	3570	10.3824185	10.0344370	524	9.9655630	29
32	0.5834491	3044	10.4165509	9.6179385	8568	10.3820615	10.0344894	524	9.9655106	28
33	0.5837535	3041	10.4162466	9.6182953	3569	10.3817047	10.0345418	525	9.9654582	27
34	0.5840576	3039	10.4159424	9.6186519	8564	10.3813481	10.0345943	525	9.9654057	26
35	0.5843615	3036	10.4156385	9.6190083	3562	10.3809917	10.0346468	525	9.9653532	25
36	0.5846651	3034	10.4153349	9.6193645	8560	10.3806355	10.0346994	526	9.9653006	24
37	0.5849685	3031	10.4150315	9.6197205	3557	10.3802795	10.0347520	527	9.9652480	23
38	0.5852716	3029	10.4147284	9.6200762	8556	10.3799238	10.0348047	527	9.9651953	22
39	0.5855745	3026	10.4144255	9.6204318	3554	10.3795682	10.0348574	527	9.9651426	21
40	0.5858771	3024	10.4141229	9.6207872	8551	10.3792128	10.0349101	528	9.9650899	20
41	0.5861795	3021	10.4138205	9.6211423	3550	10.3788577	10.0349629	528	9.9650371	19
42	0.5864816	3019	10.4135184	9.6214973	8547	10.3785027	10.0350157	529	9.9649843	18
43	0.5867835	3016	10.4132165	9.6218520	3546	10.3781430	10.0350686	529	9.9649314	17
44	0.5870851	3014	10.4129140	9.6222060	8543	10.3777834	10.0351215	529	9.9648785	16
45	0.5873865	3011	10.4126135	9.6225609	3541	10.3774291	10.0351744	530	9.9648256	15
46	0.5876876	3009	10.4123124	9.6229150	8540	10.3770760	10.0352274	531	9.9647726	14
47	0.5879885	3007	10.4120115	9.6232690	3537	10.3767310	10.0352805	530	9.9647195	13
48	0.5882892	3004	10.4117108	9.6236227	8536	10.3763873	10.0353335	532	9.9646665	12
49	0.5885896	3001	10.4114104	9.6239763	3533	10.3760437	10.0353867	531	9.9646133	11
50	0.5888897	3000	10.4111103	9.6243298	8531	10.3756970	10.0354398	533	9.9645602	10
51	0.5891897	2996	10.4108103	9.6246827	3529	10.3753513	10.0354931	532	9.9645069	9
52	0.5894893	2995	10.4105107	9.6250356	8528	10.3750044	10.0355463	533	9.9644537	8
53	0.5897888	2992	10.4102112	9.6253884	3525	10.3746516	10.0355996	534	9.9644004	7
54	0.5900880	2989	10.4099120	9.6257409	8523	10.3742991	10.0356530	533	9.9643470	6
55	0.5903869	2987	10.4096131	9.6260932	3522	10.3739468	10.0357063	535	9.9642937	5
56	0.5906856	2985	10.4093144	9.6264454	8519	10.3735946	10.0357598	534	9.9642402	4
57	0.5909841	2982	10.4090159	9.6267973	3518	10.3732427	10.0358132	536	9.9641868	3
58	0.5912823	2980	10.4087177	9.6271491	8515	10.3728909	10.0358668	536	9.9641332	2
59	0.5915803	2977	10.4084197	9.6275000	3513	10.3725394	10.0359203	536	9.9640797	1
60	0.5918780		10.4081220	9.6278519		10.3721881	10.0359739		9.9640261	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

23 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9°5918780		10°4081220	9°0278519		10°3721481	10°0359739		9°0040261	60
1	9°5921755	2975	10°4078245	9°0282031	8512	10°3717969	10°0360276	537	9°0039724	59
2	9°5924728	2978	10°4075272	9°0285540	8509	10°3714460	10°0360813	537	9°0039187	58
3	9°5927698	2970	10°4072302	9°0289048	8508	10°3710952	10°0361350	537	9°0038650	57
4	9°5930668	2968	10°4069334	9°0292553	8505	10°3707447	10°0361888	538	9°0038112	56
5	9°5933631	2905	10°4066369	9°0296057	8504	10°3703943	10°0362420	538	9°0037574	55
6	9°5936594	2903	10°4063403	9°0299568	8501	10°3700442	10°0362904	538	9°0037036	54
7	9°5939555	2901	10°4060445	9°0303058	3500	10°3696942	10°0363504	540	9°0036498	53
8	9°5942513	2958	10°4057487	9°0306550	3498	10°3693444	10°0364043	539	9°0035957	52
9	9°5945469	2956	10°4054531	9°0310052	3496	10°3689948	10°0364585	540	9°0035417	51
10	9°5948422	2953	10°4051578	9°0313545	3493	10°3686455	10°0365123	540	9°0034877	50
		2951			3492			541		
11	9°5951373	2949	10°4048627	9°0317037	3490	10°3682963	10°0365664	541	9°0034336	49
12	9°5954322	2948	10°4045678	9°0320527	3488	10°3679473	10°0366205	541	9°0033795	48
13	9°5957268	2944	10°4042732	9°0324015	3486	10°3675985	10°0366747	542	9°0033258	47
14	9°5960212	2942	10°4039788	9°0327501	3484	10°3672499	10°0367289	542	9°0032717	46
15	9°5963154	2939	10°4036846	9°0330985	3483	10°3669015	10°0367832	543	9°0032168	45
16	9°5966093	2937	10°4033907	9°0334468	3480	10°3665532	10°0368375	543	9°0031625	44
17	9°5969030	2935	10°4030970	9°0337948	3478	10°3662052	10°0368918	544	9°0031082	43
18	9°5971965	2932	10°4028035	9°0341426	3477	10°3658574	10°0369462	544	9°0030538	42
19	9°5974897	2930	10°4025103	9°0344903	3475	10°3655097	10°0370006	545	9°0029994	41
20	9°5977827	2927	10°4022173	9°0348378	3472	10°3651622	10°0370551	545	9°0029449	40
21	9°5980754	2925	10°4019246	9°0351850	3471	10°3648150	10°0371096	546	9°0028904	39
22	9°5983679	2923	10°4016321	9°0355321	3469	10°3644679	10°0371642	546	9°0028358	38
23	9°5986602	2921	10°4013398	9°0358790	3467	10°3641210	10°0372188	546	9°0027812	37
24	9°5989523	2919	10°4010477	9°0362257	3465	10°3637743	10°0372734	546	9°0027266	36
25	9°5992441	2916	10°4007559	9°0365722	3463	10°3634278	10°0373281	547	9°0026719	35
26	9°5995357	2918	10°4004643	9°0369185	3461	10°3630815	10°0373828	548	9°0026172	34
27	9°5998270	2911	10°4001730	9°0372646	3460	10°3627354	10°0374376	548	9°0025624	33
28	9°6001181	2909	10°3998819	9°0376106	3457	10°3623894	10°0374924	549	9°0025076	32
29	9°6004090	2907	10°3995910	9°0379563	3456	10°3620437	10°0375473	549	9°0024527	31
30	9°6006997	2904	10°3993003	9°0383019	3454	10°3616981	10°0376022	550	9°0023978	30
31	9°6009901	2902	10°3990099	9°0386478	3452	10°3613527	10°0376572	550	9°0023428	29
32	9°6012803	2900	10°3987197	9°0389926	3450	10°3610076	10°0377122	550	9°0022878	28
33	9°6015703	2897	10°3984297	9°0393375	3448	10°3606625	10°0377672	551	9°0022328	27
34	9°6018600	2895	10°3981400	9°0396823	3446	10°3603177	10°0378223	551	9°0021777	26
35	9°6021495	2893	10°3978505	9°0400269	3445	10°3599731	10°0378774	552	9°0021226	25
36	9°6024388	2890	10°3975612	9°0403714	3442	10°3596286	10°0379326	552	9°0020674	24
37	9°6027278	2888	10°3972722	9°0407156	3441	10°3592844	10°0379878	553	9°0020122	23
38	9°6030166	2886	10°3969834	9°0410597	3439	10°3589403	10°0380431	553	9°0019569	22
39	9°6033052	2884	10°3966948	9°0414036	3437	10°3585964	10°0380984	553	9°0019016	21
40	9°6035936	2881	10°3964064	9°0417473	3435	10°3582527	10°0381537	554	9°0018463	20
41	9°6038817	2879	10°3961183	9°0420908	3434	10°3579092	10°0382091	554	9°0017909	19
42	9°6041696	2877	10°3958304	9°0424342	3431	10°3575653	10°0382645	555	9°0017355	18
43	9°6044573	2876	10°3955427	9°0427773	3430	10°3572227	10°0383200	555	9°0016800	17
44	9°6047448	2872	10°3952552	9°0431203	3428	10°3568797	10°0383755	556	9°0016245	16
45	9°6050320	2870	10°3949680	9°0434631	3426	10°3565369	10°0384311	556	9°0015689	15
46	9°6053190	2867	10°3946810	9°0438057	3424	10°3561943	10°0384867	557	9°0015133	14
47	9°6056057	2860	10°3943943	9°0441491	3422	10°3558519	10°0385424	556	9°0014576	13
48	9°6058923	2863	10°3941077	9°0444903	3421	10°3555097	10°0385980	558	9°0014020	12
49	9°6061786	2861	10°3938214	9°0448324	3419	10°3551676	10°0386538	558	9°0013462	11
50	9°6064647	2859	10°3935353	9°0451743	3417	10°3548257	10°0387096	558	9°0012904	10
51	9°6067506	2856	10°3932494	9°0455160	3416	10°3544840	10°0387654	559	9°0012346	9
52	9°6070362	2854	10°3929638	9°0458575	3413	10°3541425	10°0388213	559	9°0011787	8
53	9°6073216	2852	10°3926784	9°0461988	3412	10°3538012	10°0388772	560	9°0011228	7
54	9°6076068	2850	10°3923932	9°0465400	3410	10°3534600	10°0389332	560	9°0010668	6
55	9°6078918	2847	10°3921082	9°0468810	3407	10°3531190	10°0389892	560	9°0010108	5
56	9°6081765	2846	10°3918235	9°0472217	3407	10°3527783	10°0390452	561	9°0009548	4
57	9°6084611	2843	10°3915389	9°0475624	3404	10°3524376	10°0391013	561	9°0008987	3
58	9°6087454	2840	10°3912546	9°0479028	3403	10°3520972	10°0391574	562	9°0008426	2
59	9°6090294	2839	10°3909700	9°0482431	3400	10°3517569	10°0392136	562	9°0007864	1
60	9°6093133		10°3906867	9°0485831		10°3514169	10°0392698		9°0007302	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

24 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-6003133	2836	10-3906867	9-6485831	8999	10-3514109	10-0392698	563	9-9607302	60
1	9-6005909	2834	10-3904031	9-6489230	3398	10-3510770	10-0393281	563	9-9606739	59
2	9-6008903	2832	10-3901197	9-6492628	3395	10-3507372	10-0393824	564	9-9606176	58
3	9-6101035	2830	10-3898365	9-6496023	3394	10-3503977	10-0394388	564	9-9605612	57
4	9-6104405	2828	10-3895535	9-6499417	3392	10-3500583	10-0394952	564	9-9605048	56
5	9-6107293	2825	10-3892707	9-6502809	3390	10-3497191	10-0395516	565	9-9604484	55
6	9-6110118	2823	10-3889882	9-6506199	3389	10-3493801	10-0396081	565	9-9603919	54
7	9-6112941	2821	10-3887059	9-6509587	3387	10-3490413	10-0396646	566	9-9603354	53
8	9-6115762	2818	10-3884238	9-6512974	3385	10-3487026	10-0397212	566	9-9602788	52
9	9-6118580	2817	10-3881420	9-6516359	3383	10-3483641	10-0397778	567	9-9602222	51
10	9-6121397	2814	10-3878603	9-6519742	8381	10-3480258	10-0398345	567	9-9601656	50
11	9-6124211	2812	10-3875780	9-6523128	8380	10-3476877	10-0398912	568	9-9601088	49
12	9-6127023	2810	10-3872977	9-6526503	8378	10-3473497	10-0399480	568	9-9600520	48
13	9-6129833	2808	10-3870167	9-6529881	8376	10-3470119	10-0400048	568	9-9599952	47
14	9-6132641	2805	10-3867359	9-6533257	8374	10-3466743	10-0400616	569	9-9599384	46
15	9-6135446	2804	10-3864554	9-6536631	8373	10-3463369	10-0401185	569	9-9598816	45
16	9-6138250	2801	10-3861750	9-6540004	8371	10-3459990	10-0401754	570	9-9598248	44
17	9-6141051	2799	10-3858949	9-6543375	8369	10-3456625	10-0402324	570	9-9597676	43
18	9-6143850	2797	10-3856150	9-6546744	8368	10-3453256	10-0402894	571	9-9597106	42
19	9-6146647	2794	10-3853353	9-6550112	8365	10-3449888	10-0403465	571	9-9596536	41
20	9-6149441	2793	10-3850559	9-6553477	8364	10-3446523	10-0404036	571	9-9595964	40
21	9-6152234	2790	10-3847766	9-6556841	8363	10-3443159	10-0404607	572	9-9595393	39
22	9-6155024	2788	10-3844976	9-6560204	8360	10-3439796	10-0405179	573	9-9594821	38
23	9-6157812	2787	10-3842188	9-6563564	8360	10-3436436	10-0405752	573	9-9594248	37
24	9-6160599	2783	10-3839401	9-6566923	8357	10-3433077	10-0406325	573	9-9593676	36
25	9-6163382	2782	10-3836618	9-6570280	8356	10-3429720	10-0406898	574	9-9593102	35
26	9-6166164	2780	10-3833836	9-6573636	8353	10-3426364	10-0407472	574	9-9592528	34
27	9-6168944	2777	10-3831056	9-6576989	8352	10-3423011	10-0408046	574	9-9591954	33
28	9-6171721	2775	10-3828279	9-6580341	8351	10-3419659	10-0408620	575	9-9591380	32
29	9-6174496	2774	10-3825504	9-6583692	8349	10-3416308	10-0409195	576	9-9590806	31
30	9-6177270	2771	10-3822730	9-6587041	8346	10-3412959	10-0409771	576	9-9590229	30
31	9-6180041	2769	10-3819959	9-6590387	8346	10-3409613	10-0410347	576	9-9589653	29
32	9-6182800	2767	10-3817191	9-6593733	8343	10-3406267	10-0410923	577	9-9589077	28
33	9-6185576	2765	10-3814424	9-6597076	8342	10-3402924	10-0411500	577	9-9588500	27
34	9-6188341	2762	10-3811659	9-6600418	8340	10-3399582	10-0412077	578	9-9587923	26
35	9-6191103	2761	10-3808897	9-6603758	8339	10-3396242	10-0412655	578	9-9587345	25
36	9-6193864	2758	10-3806136	9-6607097	8337	10-3392903	10-0413233	579	9-9586767	24
37	9-6196622	2756	10-3803378	9-6610434	8335	10-3389560	10-0413812	579	9-9586188	23
38	9-6199378	2754	10-3800622	9-6613769	8334	10-3386221	10-0414391	579	9-9585609	22
39	9-6202132	2752	10-3797868	9-6617103	8331	10-3382887	10-0414970	580	9-9585030	21
40	9-6204884	2750	10-3795116	9-6620434	8331	10-3379568	10-0415550	581	9-9584450	20
41	9-6207634	2748	10-3792360	9-6623765	8328	10-3376235	10-0416131	581	9-9583869	19
42	9-6210382	2746	10-3789618	9-6627093	8327	10-3372907	10-0416712	581	9-9583288	18
43	9-6213127	2744	10-3786878	9-6630420	8325	10-3369580	10-0417293	582	9-9582707	17
44	9-6215871	2741	10-3784129	9-6633745	8324	10-3366255	10-0417875	582	9-9582125	16
45	9-6218612	2739	10-3781388	9-6637069	8322	10-3362931	10-0418457	582	9-9581548	15
46	9-6221351	2737	10-3778649	9-6640391	8320	10-3359609	10-0419039	583	9-9580961	14
47	9-6224088	2736	10-3775912	9-6643711	8319	10-3356289	10-0419622	584	9-9580378	13
48	9-6226824	2733	10-3773176	9-6647030	8316	10-3352970	10-0420206	584	9-9579794	12
49	9-6229567	2730	10-3770448	9-6650346	8316	10-3349654	10-0420790	584	9-9579210	11
50	9-6232287	2729	10-3767713	9-6653662	8313	10-3346338	10-0421374	585	9-9578626	10
51	9-6235016	2727	10-3764984	9-6656975	8313	10-3343025	10-0421959	585	9-9578041	9
52	9-6237743	2725	10-3762257	9-6660288	8310	10-3339712	10-0422544	586	9-9577456	8
53	9-6240468	2722	10-3759532	9-6663608	8309	10-3336402	10-0423130	586	9-9576870	7
54	9-6243190	2721	10-3756810	9-6666907	8307	10-3333093	10-0423716	587	9-9576284	6
55	9-6245911	2718	10-3754089	9-6670214	8305	10-3329786	10-0424303	587	9-9575697	5
56	9-6248629	2717	10-3751371	9-6673519	8304	10-3326481	10-0424890	588	9-9575110	4
57	9-6251346	2714	10-3748654	9-6676823	8303	10-3323177	10-0425478	588	9-9574522	3
58	9-6254060	2712	10-3745940	9-6680126	8300	10-3319874	10-0426066	588	9-9573934	2
59	9-6256772	2711	10-3743228	9-6683420	8299	10-3316574	10-0426654	589	9-9573346	1
60	9-6259488		10-3740517	9-6686725		10-3313275	10-0427243		9-9572757	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

25 Degree

	Sine	Diff.	Corec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-6259482	2708	10-3740517	9-0086725	8298	10-3313275	10-0427243	689	9-9572757	60
1	9-6262191	2706	10-3737809	9-0090023	3290	10-3309977	10-0427532	690	9-9572168	59
2	9-6264897	2704	10-3735103	9-0093319	3294	10-330651	10-0428122	690	9-9571678	58
3	9-6267601	2702	10-3732390	9-0096613	3293	10-3303387	10-0428612	691	9-9570988	57
4	9-6270303	2700	10-3729607	9-0099900	3291	10-3300094	10-0429003	691	9-9570397	56
5	9-6273003	2698	10-3726907	9-0103197	3289	10-3296803	10-0430104	691	9-9569806	55
6	9-6275701	2696	10-3724209	9-0106486	3288	10-3293514	10-0430785	692	9-9569215	54
7	9-6278397	2693	10-3721603	9-0109774	3286	10-3290226	10-0431377	693	9-9568623	53
8	9-6281090	2692	10-3718910	9-0113060	3285	10-3286940	10-0431970	693	9-9568030	52
9	9-6283782	2690	10-3716218	9-0116345	3283	10-3283655	10-0432563	693	9-9567437	51
10	9-6286472	2688	10-3713528	9-0119628	3282	10-3280372	10-0433160	694	9-9566844	50
11	9-6289160	2686	10-3710840	9-0122910	3280	10-3277090	10-0433750	694	9-9566250	49
12	9-6291846	2684	10-3708156	9-0126190	3278	10-3273810	10-0434344	695	9-9565656	48
13	9-6294520	2682	10-3705471	9-0129466	3277	10-3270532	10-0434939	695	9-9565061	47
14	9-6297211	2679	10-3702789	9-0132745	3275	10-3267255	10-0435534	696	9-9564466	46
15	9-6299890	2678	10-3700110	9-0136020	3274	10-3263980	10-0436130	696	9-9563870	45
16	9-6302568	2676	10-3697432	9-0139294	3272	10-3260703	10-0436720	696	9-9563274	44
17	9-6305243	2674	10-3694767	9-0142560	3270	10-3257434	10-0437322	697	9-9562678	43
18	9-6307917	2672	10-3692083	9-0145830	3269	10-3254164	10-0437919	698	9-9562081	42
19	9-6310589	2669	10-3689411	9-0149105	3267	10-3250895	10-0438517	697	9-9561483	41
20	9-6313268	2668	10-3686742	9-0152372	3266	10-3247628	10-0439114	699	9-9560886	40
21	9-6315926	2665	10-3684074	9-0155638	3265	10-3244362	10-0439713	698	9-9560287	39
22	9-6318591	2664	10-3681409	9-0158903	3262	10-3241097	10-0440311	699	9-9559689	38
23	9-6321256	2661	10-3678745	9-0162165	3261	10-3237835	10-0440911	699	9-9559090	37
24	9-6323916	2660	10-3676084	9-0165426	3260	10-3234574	10-0441510	699	9-9558490	36
25	9-6326576	2657	10-3673424	9-0168686	3258	10-3231314	10-0442110	691	9-9557890	35
26	9-6329233	2656	10-3670767	9-0171944	3267	10-3228056	10-0442711	691	9-9557289	34
27	9-6331889	2653	10-3668111	9-0175201	3255	10-3224799	10-0443312	691	9-9556688	33
28	9-6334542	2652	10-3665458	9-0178456	3253	10-3221544	10-0443913	692	9-9556087	32
29	9-6337194	2650	10-3662800	9-0181709	3252	10-3218291	10-0444515	693	9-9555485	31
30	9-6339844	2647	10-3660156	9-0184961	3250	10-3215039	10-0445118	692	9-9554882	30
31	9-6342491	2646	10-3657509	9-0188211	3249	10-3211789	10-0445720	694	9-9554280	29
32	9-6345137	2643	10-3654863	9-0191460	3248	10-3208540	10-0446324	693	9-9553679	28
33	9-6347780	2642	10-3652220	9-0194708	3245	10-3205292	10-0446927	694	9-9553078	27
34	9-6350422	2640	10-3649578	9-0197953	3246	10-3202047	10-0447531	696	9-9552479	26
35	9-6353062	2637	10-3646938	9-0201198	3242	10-3198802	10-0448136	696	9-9551880	25
36	9-6355699	2636	10-3644301	9-0204440	3242	10-3195560	10-0448741	696	9-9551280	24
37	9-6358335	2634	10-3641665	9-0207682	3239	10-3192318	10-0449347	698	9-9550683	23
38	9-6360969	2632	10-3639031	9-0210921	3239	10-3189079	10-0449953	698	9-9550087	22
39	9-6363601	2630	10-3636399	9-0214160	3238	10-3185840	10-0450559	697	9-9549491	21
40	9-6366231	2628	10-3633769	9-0217396	3236	10-3182604	10-0451166	697	9-9548894	20
41	9-6368859	2625	10-3631141	9-0220632	3233	10-3179368	10-0451773	698	9-9548297	19
42	9-6371484	2624	10-3628516	9-0223865	3233	10-3176136	10-0452381	698	9-9547701	18
43	9-6374108	2623	10-3625892	9-0227098	3230	10-3172902	10-0452980	699	9-9547101	17
44	9-6376731	2620	10-3623269	9-0230328	3229	10-3169672	10-0453588	699	9-9546502	16
45	9-6379351	2618	10-3620649	9-0233567	3228	10-3166443	10-0454207	699	9-9545903	15
46	9-6381969	2616	10-3618031	9-0236795	3226	10-3163215	10-0454816	610	9-9545304	14
47	9-6384586	2614	10-3615415	9-0240011	3225	10-3160089	10-0455426	611	9-9544704	13
48	9-6387199	2613	10-3612801	9-0243236	3223	10-3156970	10-0456037	611	9-9544105	12
49	9-6389812	2610	10-3610188	9-0246469	3222	10-3153851	10-0456648	611	9-9543506	11
50	9-6392422	2608	10-3607578	9-0249681	3220	10-3150739	10-0457259	612	9-9542907	10
51	9-6395030	2607	10-3604970	9-0252901	3219	10-3147609	10-0457871	612	9-9542308	9
52	9-6397637	2604	10-3602363	9-0256120	3218	10-3144488	10-0458483	613	9-9541709	8
53	9-6400241	2603	10-3599759	9-0259338	3215	10-3141367	10-0459096	613	9-9541110	7
54	9-6402844	2602	10-3597156	9-0262553	3216	10-3138247	10-0459709	614	9-9540511	6
55	9-6405446	2600	10-3594555	9-0265768	3213	10-3135128	10-0460323	614	9-9539912	5
56	9-6408044	2606	10-3591958	9-0268981	3211	10-3132019	10-0460937	615	9-9539313	4
57	9-6410640	2606	10-3589360	9-0272192	3210	10-3128909	10-0461552	615	9-9538714	3
58	9-6413236	2603	10-3586765	9-0275402	3209	10-3125803	10-0462167	615	9-9538115	2
59	9-6415828	2592	10-3584172	9-0278611	3207	10-3122699	10-0462782	616	9-9537516	1
60	9-6418420		10-3581580	9-0281818		10-3119592	10-0463395		9-9536917	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Corec.	D.	Sine	

26 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Contine	
0	0°0418420		10°3581680	0°0001818		10°3118182	10°0463309		0°0630002	60
1	0°0421000	2580	10°3578001	0°0006023	3206	10°3114977	10°0464016	317	0°0635006	59
2	0°0423610	2587	10°3574401	0°0012227	3204	10°3111773	10°0464831	316	0°0640000	58
3	0°0426182	2596	10°3570818	0°0018430	3203	10°3108570	10°0465649	315	0°0645004	57
4	0°0428706	2603	10°3567125	0°0024631	3201	10°3105368	10°0466460	314	0°0650008	56
5	0°0431247	2612	10°3563453	0°0030831	3200	10°3102160	10°0467266	313	0°0655002	55
6	0°0433826	2620	10°3559804	0°0037036	3199	10°3098970	10°0468073	312	0°0660006	54
7	0°0436404	2628	10°3556180	0°0043240	3196	10°3095774	10°0468872	311	0°0665000	53
8	0°0439000	2637	10°3552580	0°0049442	3195	10°3092578	10°0469672	310	0°0670004	52
9	0°0441654	2646	10°3548940	0°0055642	3194	10°3089384	10°0470472	309	0°0675008	51
10	0°0444220	2654	10°3545274	0°0061840	3193	10°3086191	10°0471272	308	0°0680002	50
		2670			3191			307		
11	0°0446810	2679	10°3541620	0°0068040	3189	10°3083000	10°0472072	306	0°0685006	49
12	0°0449400	2687	10°3537986	0°0074240	3188	10°3079811	10°0472872	305	0°0690000	48
13	0°0451991	2696	10°3534360	0°0080440	3187	10°3076622	10°0473672	304	0°0695004	47
14	0°0454410	2704	10°3530740	0°0086640	3186	10°3073435	10°0474472	303	0°0700008	46
15	0°0457058	2712	10°3527120	0°0092840	3185	10°3070250	10°0475272	302	0°0705002	45
		2701			3184			301		
16	0°0459610	2720	10°3523520	0°0099040	3183	10°3067066	10°0476072	300	0°0710006	44
17	0°0462178	2728	10°3519940	0°0105240	3181	10°3063883	10°0476872	299	0°0715000	43
18	0°0464736	2737	10°3516380	0°0111440	3180	10°3060702	10°0477672	298	0°0720004	42
19	0°0467290	2746	10°3512840	0°0117640	3179	10°3057522	10°0478472	297	0°0725008	41
20	0°0469844	2754	10°3509320	0°0123840	3178	10°3054344	10°0479272	296	0°0730002	40
		2761			3177			295		
21	0°0472396	2760	10°3505820	0°0130040	3176	10°3051167	10°0480072	294	0°0735006	39
22	0°0474946	2769	10°3502340	0°0136240	3175	10°3047991	10°0480872	293	0°0740000	38
23	0°0477492	2777	10°3498880	0°0142440	3174	10°3044817	10°0481672	292	0°0745004	37
24	0°0480038	2786	10°3495440	0°0148640	3172	10°3041645	10°0482472	291	0°0750008	36
25	0°0482582	2794	10°3492020	0°0154840	3171	10°3038473	10°0483272	290	0°0755002	35
		2783			3170			289		
26	0°0485124	2802	10°3488620	0°0161040	3169	10°3035303	10°0484072	288	0°0760006	34
27	0°0487665	2810	10°3485240	0°0167240	3168	10°3032135	10°0484872	287	0°0765000	33
28	0°0490203	2819	10°3481880	0°0173440	3167	10°3028968	10°0485672	286	0°0770004	32
29	0°0492740	2827	10°3478540	0°0179640	3166	10°3025802	10°0486472	285	0°0775008	31
30	0°0495274	2836	10°3475220	0°0185840	3165	10°3022637	10°0487272	284	0°0780002	30
		2843			3164			283		
31	0°0497807	2855	10°3471920	0°0192040	3163	10°3019474	10°0488072	282	0°0785006	29
32	0°0500338	2863	10°3468640	0°0198240	3162	10°3016313	10°0488872	281	0°0790000	28
33	0°0502868	2872	10°3465380	0°0204440	3161	10°3013153	10°0489672	280	0°0795004	27
34	0°0505396	2880	10°3462140	0°0210640	3160	10°3010004	10°0490472	279	0°0800008	26
35	0°0507920	2889	10°3458920	0°0216840	3159	10°3006850	10°0491272	278	0°0805002	25
		2896			3158			277		
36	0°0510444	2908	10°3455720	0°0223040	3157	10°3003690	10°0492072	276	0°0810006	24
37	0°0512960	2916	10°3452540	0°0229240	3156	10°3000532	10°0492872	275	0°0815000	23
38	0°0515480	2925	10°3449380	0°0235440	3155	10°2997372	10°0493672	274	0°0820004	22
39	0°0518004	2933	10°3446240	0°0241640	3154	10°2994212	10°0494472	273	0°0825008	21
40	0°0520521	2942	10°3443120	0°0247840	3153	10°2991050	10°0495272	272	0°0830002	20
		2950			3152			271		
41	0°0523036	2951	10°3440020	0°0254040	3151	10°2987891	10°0496072	270	0°0835006	19
42	0°0525548	2960	10°3436940	0°0260240	3147	10°2984733	10°0496872	269	0°0840000	18
43	0°0528060	2969	10°3433880	0°0266440	3147	10°2981576	10°0497672	268	0°0845004	17
44	0°0530568	2978	10°3430840	0°0272640	3146	10°2978420	10°0498472	267	0°0850008	16
45	0°0533076	2987	10°3427820	0°0278840	3144	10°2975265	10°0499272	266	0°0855002	15
		2995			3142			265		
46	0°0535581	2996	10°3424820	0°0285040	3141	10°2972110	10°0500072	264	0°0860006	14
47	0°0538084	3005	10°3421840	0°0291240	3141	10°2968954	10°0500872	263	0°0865000	13
48	0°0540580	3014	10°3418880	0°0297440	3140	10°2965800	10°0501672	262	0°0870004	12
49	0°0543080	3023	10°3415940	0°0303640	3139	10°2962646	10°0502472	261	0°0875008	11
50	0°0545584	3032	10°3413020	0°0309840	3137	10°2959493	10°0503272	260	0°0880002	10
		3040			3136			259		
51	0°0548081	3041	10°3410120	0°0316040	3135	10°2956341	10°0504072	258	0°0885006	9
52	0°0550576	3049	10°3407240	0°0322240	3135	10°2953190	10°0504872	257	0°0890000	8
53	0°0553068	3058	10°3404380	0°0328440	3138	10°2950040	10°0505672	256	0°0895004	7
54	0°0555569	3067	10°3401540	0°0334640	3132	10°2946891	10°0506472	255	0°0900008	6
55	0°0558048	3076	10°3398720	0°0340840	3130	10°2943743	10°0507272	254	0°0905002	5
		3084			3129			253		
56	0°0560530	3085	10°3395920	0°0347040	3128	10°2940596	10°0508072	252	0°0910006	4
57	0°0563021	3094	10°3393140	0°0353240	3128	10°2937450	10°0508872	251	0°0915000	3
58	0°0565505	3103	10°3390380	0°0359440	3126	10°2934305	10°0509672	250	0°0920004	2
59	0°0567987	3112	10°3387640	0°0365640	3126	10°2931161	10°0510472	249	0°0925008	1
60	0°0570468	3121	10°3384920	0°0371840	3124	10°2928018	10°0511272	248	0°0930002	0
	Contine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

27 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-8570408		10-3420592	9-7071050	8122	10-2928341	10-0501191	644	9-9498809	60
1	9-8572940	2478	10-3427054	9-7074781	3121	10-2925219	10-0501836	644	9-9498105	59
2	9-8576423	2477	10-3424677	9-7077902	3120	10-2922008	10-0502479	645	9-9497521	58
3	9-8577898	2476	10-3422102	9-7081022	3119	10-2918978	10-0503124	646	9-9496878	57
4	9-8580371	2475	10-3419629	9-7084141	3118	10-2915859	10-0503770	646	9-9496230	56
5	9-8582842	2474	10-3417158	9-7087258	3117	10-2912742	10-0504415	647	9-9495585	55
6	9-8585312	2473	10-3414688	9-7090374	3116	10-2909626	10-0505062	647	9-9494938	54
7	9-8587780	2468	10-3412220	9-7093488	3114	10-2906512	10-0505708	648	9-9494292	53
8	9-8590246	2466	10-3409754	9-7096601	3113	10-2903399	10-0506355	647	9-9493646	52
9	9-8592710	2464	10-3407290	9-7099713	3112	10-2900287	10-0507003	648	9-9492997	51
10	9-8595173	2463	10-3404827	9-7102824	3111	10-2897176	10-0507651	648	9-9492349	50
11	9-8597633	2460	10-3402367	9-7105933	3109	10-2894067	10-0508300	649	9-9491700	49
12	9-8600093	2457	10-3399907	9-7109041	3108	10-2890959	10-0508949	649	9-9491051	48
13	9-8602550	2456	10-3397446	9-7112148	3107	10-2887852	10-0509598	650	9-9490402	47
14	9-8605005	2455	10-3394985	9-7115254	3106	10-2884740	10-0510248	650	9-9489752	46
15	9-8607450	2454	10-3392521	9-7118368	3104	10-2881642	10-0510899	651	9-9489101	45
16	9-8609911	2452	10-3390089	9-7121481	3103	10-2878539	10-0511550	651	9-9488450	44
17	9-8612361	2450	10-3387630	9-7124592	3101	10-2875435	10-0512201	652	9-9487799	43
18	9-8614810	2449	10-3385190	9-7127662	3100	10-2872338	10-0512853	652	9-9487147	42
19	9-8617257	2447	10-3382743	9-7130761	3099	10-2869239	10-0513505	652	9-9486495	41
20	9-8619702	2445	10-3380298	9-7133859	3098	10-2866141	10-0514158	653	9-9485842	40
21	9-8622145	2443	10-3377855	9-7136956	3097	10-2863044	10-0514811	653	9-9485189	39
22	9-8624586	2441	10-3375414	9-7140051	3095	10-2859949	10-0515465	654	9-9484535	38
23	9-8627026	2440	10-3372974	9-7143145	3094	10-2856855	10-0516119	654	9-9483881	37
24	9-8629464	2438	10-3370536	9-7146237	3092	10-2853763	10-0516773	654	9-9483227	36
25	9-8631900	2436	10-3368100	9-7149329	3092	10-2850671	10-0517428	655	9-9482572	35
26	9-8634335	2435	10-3365665	9-7152419	3090	10-2847581	10-0518084	656	9-9481916	34
27	9-8636768	2433	10-3363232	9-7155508	3089	10-2844492	10-0518740	656	9-9481260	33
28	9-8639199	2431	10-3360801	9-7158595	3087	10-2841405	10-0519396	657	9-9480604	32
29	9-8641628	2429	10-3358372	9-7161682	3087	10-2838318	10-0520053	657	9-9479947	31
30	9-8644050	2428	10-3355944	9-7164767	3085	10-2835233	10-0520711	658	9-9479289	30
31	9-8646492	2426	10-3353518	9-7167851	3084	10-2832149	10-0521369	658	9-9478631	29
32	9-8648906	2424	10-3351094	9-7170933	3082	10-2829067	10-0522027	658	9-9477973	28
33	9-8651329	2423	10-3348671	9-7174014	3081	10-2825986	10-0522686	659	9-9477314	27
34	9-8653749	2420	10-3346251	9-7177094	3080	10-2822906	10-0523345	659	9-9476655	26
35	9-8656168	2419	10-3343832	9-7180173	3079	10-2819827	10-0524005	660	9-9475996	25
36	9-8658586	2418	10-3341414	9-7183251	3078	10-2816749	10-0524665	660	9-9475335	24
37	9-8661001	2415	10-3338999	9-7186327	3076	10-2813673	10-0525320	661	9-9474674	23
38	9-8663415	2414	10-3336585	9-7189402	3075	10-2810598	10-0525987	661	9-9474013	22
39	9-8665828	2413	10-3334172	9-7192470	3074	10-2807524	10-0526648	661	9-9473352	21
40	9-8668238	2410	10-3331762	9-7195549	3073	10-2804451	10-0527311	663	9-9472689	20
41	9-8670647	2409	10-3329353	9-7198620	3071	10-2801380	10-0527973	662	9-9472027	19
42	9-8673054	2407	10-3326946	9-7201690	3070	10-2798310	10-0528636	663	9-9471364	18
43	9-8675469	2405	10-3324541	9-7204759	3069	10-2795241	10-0529300	664	9-9470700	17
44	9-8677883	2404	10-3322137	9-7207827	3068	10-2792173	10-0529964	664	9-9470036	16
45	9-8680286	2402	10-3319735	9-7210893	3066	10-2789107	10-0530628	664	9-9469372	15
46	9-8682685	2400	10-3317335	9-7213958	3065	10-2786042	10-0531293	665	9-9468707	14
47	9-8685084	2399	10-3314936	9-7217022	3064	10-2782978	10-0531958	665	9-9468042	13
48	9-8687481	2397	10-3312539	9-7220085	3063	10-2779915	10-0532624	666	9-9467373	12
49	9-8689856	2395	10-3310144	9-7223147	3062	10-2776853	10-0533290	666	9-9466710	11
50	9-8692250	2394	10-3307750	9-7226207	3060	10-2773793	10-0533957	667	9-9466043	10
51	9-8694642	2392	10-3305358	9-7229266	3059	10-2770734	10-0534624	667	9-9465376	9
52	9-8697032	2390	10-3302968	9-7232324	3058	10-2767676	10-0535292	668	9-9464708	8
53	9-8699420	2388	10-3300580	9-7235381	3057	10-2764619	10-0535960	668	9-9464040	7
54	9-8701807	2387	10-3298193	9-7238439	3056	10-2761564	10-0536630	669	9-9463371	6
55	9-8704192	2385	10-3295808	9-7241490	3054	10-2758510	10-0537298	669	9-9462702	5
56	9-8706576	2384	10-3293424	9-7244543	3053	10-2755457	10-0537968	670	9-9462032	4
57	9-8708958	2382	10-3291042	9-7247595	3052	10-2752405	10-0538638	670	9-9461362	3
58	9-8711338	2380	10-3288662	9-7250646	3051	10-2749354	10-0539308	670	9-9460692	2
59	9-8713716	2378	10-3286284	9-7253696	3049	10-2746305	10-0539979	671	9-9460021	1
60	9-8716093	2377	10-3283907	9-7256744	3049	10-2743256	10-0540651	672	9-9459349	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

28 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-6716093	2376	10-3283007	9-7256744	8047	10-2743256	10-0540051	072	9-0459349	60
1	9-6718408	2378	10-3281532	9-7259791	8046	10-2740209	10-0541323	072	9-0458677	59
2	9-6720841	2378	10-3279159	9-7262837	8044	10-2737103	10-0541905	073	9-0458005	58
3	9-6723213	2370	10-3276787	9-7265881	8044	10-2734119	10-0542008	073	9-0457332	57
4	9-6725583	2369	10-3274417	9-7268925	8042	10-2731075	10-0543341	074	9-0456659	56
5	9-6727952	2367	10-3272048	9-7271967	8041	10-2728033	10-0544015	075	9-0455985	55
6	9-6730319	2366	10-3269681	9-7275008	8040	10-2724992	10-0544690	074	9-0455310	54
7	9-6732684	2363	10-3267316	9-7278048	8039	10-2721952	10-0545364	076	9-0454636	53
8	9-6735047	2362	10-3264953	9-7281087	8037	10-2718913	10-0546040	075	9-0453960	52
9	9-6737409	2360	10-3262591	9-7284124	8037	10-2715870	10-0546715	076	9-0453285	51
10	9-6739769	2359	10-3260231	9-7287161	8035	10-2712830	10-0547391	077	9-0452609	50
11	9-6742128	2357	10-3257872	9-7290196	8034	10-2709804	10-0548068	077	9-0451932	49
12	9-6744485	2355	10-3255515	9-7293230	8033	10-2706770	10-0548745	078	9-0451255	48
13	9-6746840	2354	10-3253160	9-7296263	8032	10-2703737	10-0549423	078	9-0450577	47
14	9-6749194	2352	10-3250806	9-7299295	8030	10-2700705	10-0550101	079	9-0449899	46
15	9-6751546	2350	10-3248454	9-7302325	8029	10-2697675	10-0550780	079	9-0449220	45
16	9-6753898	2349	10-3246104	9-7305354	8029	10-2694640	10-0551459	079	9-0448541	44
17	9-6756245	2347	10-3243755	9-7308383	8027	10-2691617	10-0552138	080	9-0447862	43
18	9-6758592	2345	10-3241408	9-7311410	8026	10-2688590	10-0552818	081	9-0447182	42
19	9-6760937	2344	10-3239063	9-7314436	8024	10-2685564	10-0553499	080	9-0446501	41
20	9-6763281	2342	10-3236719	9-7317460	8024	10-2682540	10-0554179	082	9-0445821	40
21	9-6765623	2340	10-3234377	9-7320484	8022	10-2679516	10-0554861	082	9-0445139	39
22	9-6767963	2339	10-3232037	9-7323506	8021	10-2676494	10-0555543	082	9-0444457	38
23	9-6770302	2338	10-3229693	9-7326527	8020	10-2673473	10-0556225	083	9-0443776	37
24	9-6772640	2335	10-3227350	9-7329547	8019	10-2670453	10-0556908	083	9-0443092	36
25	9-6774975	2334	10-3225006	9-7332566	8018	10-2667434	10-0557591	084	9-0442400	35
26	9-6777309	2333	10-3222661	9-7335584	8017	10-2664410	10-0558275	084	9-0441725	34
27	9-6779642	2330	10-3220316	9-7338601	8015	10-2661390	10-0558959	085	9-0441041	33
28	9-6781972	2329	10-3217972	9-7341616	8015	10-2658364	10-0559644	085	9-0440356	32
29	9-6784301	2328	10-3215629	9-7344631	8013	10-2655339	10-0560329	086	9-0439671	31
30	9-6786629	2326	10-3213271	9-7347644	8012	10-2652356	10-0561015	086	9-0438986	30
31	9-6788955	2324	10-3210945	9-7350656	8011	10-2649344	10-0561701	087	9-0438299	29
32	9-6791279	2323	10-3208621	9-7353667	8010	10-2646333	10-0562388	087	9-0437612	28
33	9-6793602	2321	10-3206298	9-7356677	8008	10-2643323	10-0563075	087	9-0436925	27
34	9-6795923	2320	10-3203977	9-7359685	8008	10-2640315	10-0563762	089	9-0436238	26
35	9-6798243	2317	10-3201657	9-7362693	8006	10-2637307	10-0564451	088	9-0435549	25
36	9-6800560	2317	10-3199340	9-7365699	8006	10-2634301	10-0565139	089	9-0434861	24
37	9-6802877	2314	10-3197023	9-7368705	8004	10-2631295	10-0565828	090	9-0434172	23
38	9-6805191	2313	10-3194709	9-7371709	8003	10-2628291	10-0566513	090	9-0433482	22
39	9-6807504	2312	10-3192396	9-7374712	8002	10-2625288	10-0567208	090	9-0432792	21
40	9-6809810	2310	10-3190084	9-7377714	8001	10-2622286	10-0567898	091	9-0432102	20
41	9-6812126	2308	10-3187774	9-7380715	2999	10-2619283	10-0568589	091	9-0431411	19
42	9-6814434	2307	10-3185466	9-7383714	2999	10-2616283	10-0569280	092	9-0430720	18
43	9-6816741	2305	10-3183159	9-7386718	2997	10-2613287	10-0569972	093	9-0430029	17
44	9-6819046	2303	10-3180854	9-7389710	2997	10-2610290	10-0570665	092	9-0429335	16
45	9-6821349	2302	10-3178551	9-7392707	2995	10-2607293	10-0571357	094	9-0428643	15
46	9-6823651	2301	10-3176249	9-7395702	2994	10-2604298	10-0572051	094	9-0427949	14
47	9-6825952	2298	10-3173948	9-7398696	2993	10-2601304	10-0572745	094	9-0427255	13
48	9-6828250	2298	10-3171650	9-7401689	2992	10-2598311	10-0573439	095	9-0426561	12
49	9-6830548	2295	10-3169352	9-7404681	2991	10-2595319	10-0574134	095	9-0425866	11
50	9-6832843	2294	10-3167057	9-7407672	2990	10-2592328	10-0574829	096	9-0425171	10
51	9-6835137	2293	10-3164763	9-7410662	2988	10-2589338	10-0575524	097	9-0424470	9
52	9-6837430	2290	10-3162470	9-7413650	2988	10-2586350	10-0576221	096	9-0423770	8
53	9-6839720	2290	10-3160180	9-7416638	2986	10-2583362	10-0576917	097	9-0423068	7
54	9-6842010	2287	10-3157890	9-7419624	2985	10-2580376	10-0577614	098	9-0422366	6
55	9-6844297	2286	10-3155603	9-7422609	2985	10-2577391	10-0578312	098	9-0421664	5
56	9-6846583	2285	10-3153317	9-7425594	2983	10-2574406	10-0579010	099	9-0420960	4
57	9-6848868	2283	10-3151032	9-7428577	2982	10-2571423	10-0579709	099	9-0420259	3
58	9-6851151	2281	10-3148749	9-7431559	2981	10-2568441	10-0580408	099	9-0419552	2
59	9-6853432	2280	10-3146468	9-7434540	2980	10-2565460	10-0581107	700	9-0418849	1
60	9-6855712		10-3144188	9-7437520		10-2562480	10-0581807		9-0418143	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

29 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.4856712	2270	10.3144283	0.7437690	2079	10.2592480	10.0581807	701	0.9418103	60
1	0.4867091	2276	10.3143000	0.7440100	2077	10.2595961	10.0582508	701	0.9417402	59
2	0.4877307	2276	10.3139733	0.7443176	2077	10.2599524	10.0583200	701	0.9416701	58
3	0.4887362	2274	10.3137458	0.7446163	2076	10.2603147	10.0583910	702	0.9416000	57
4	0.4897261	2272	10.3135184	0.7449428	2076	10.2606672	10.0584612	703	0.9415388	56
5	0.4907008	2271	10.3132912	0.7452403	2073	10.2610250	10.0585316	703	0.9414686	55
6	0.4916609	2269	10.3130641	0.7455376	2073	10.2613824	10.0586018	703	0.9413982	54
7	0.4926062	2267	10.3128372	0.7458310	2071	10.2617401	10.0586721	704	0.9413279	53
8	0.4935366	2266	10.3126106	0.7461130	2070	10.2620980	10.0587425	704	0.9412575	52
9	0.4944511	2264	10.3123830	0.7464020	2069	10.2624570	10.0588129	705	0.9411871	51
10	0.4953506	2263	10.3121676	0.7466750	2068	10.2628141	10.0588834	705	0.9411160	50
11	0.4962351	2261	10.3119512	0.7469427	2067	10.2631773	10.0589539	706	0.9410461	49
12	0.4971046	2260	10.3117351	0.7472104	2066	10.2635380	10.0590245	707	0.9409755	48
13	0.4979591	2258	10.3115179	0.7474760	2065	10.2638984	10.0590952	708	0.9409048	47
14	0.4988086	2256	10.3112933	0.7477392	2064	10.2642585	10.0591653	708	0.9408342	46
15	0.4996431	2255	10.3110777	0.7480000	2063	10.2646191	10.0592350	707	0.9407634	45
16	0.5004626	2254	10.3108622	0.7482562	2061	10.2649794	10.0593073	708	0.9406927	44
17	0.5012671	2252	10.3106462	0.7485093	2061	10.2653396	10.0593781	709	0.9406210	43
18	0.5020566	2250	10.3104310	0.7487604	2060	10.2656996	10.0594490	709	0.9405491	42
19	0.5028311	2249	10.3102160	0.7490093	2058	10.2660594	10.0595199	710	0.9404781	41
20	0.5035906	2248	10.3099917	0.7492562	2058	10.2664193	10.0595900	710	0.9404091	40
21	0.5043351	2245	10.3097670	0.7494950	2056	10.2667794	10.0596610	711	0.9403381	39
22	0.5050646	2245	10.3095424	0.7497290	2056	10.2671394	10.0597310	711	0.9402670	38
23	0.5057791	2245	10.3093270	0.7500572	2054	10.2674994	10.0598011	711	0.9401959	37
24	0.5064786	2243	10.3091030	0.7502810	2053	10.2678594	10.0598712	713	0.9401248	36
25	0.5071631	2240	10.3088796	0.7505000	2053	10.2682194	10.0599416	712	0.9400535	35
26	0.5078326	2238	10.3086555	0.7507142	2051	10.2685794	10.0600117	713	0.9399823	34
27	0.5084871	2236	10.3084317	0.7509234	2050	10.2689394	10.0600819	714	0.9399110	33
28	0.5091266	2236	10.3082081	0.7511276	2049	10.2692994	10.0601521	714	0.9398396	32
29	0.5097511	2233	10.3079846	0.7513268	2048	10.2696594	10.0602223	714	0.9397682	31
30	0.5103606	2232	10.3077612	0.7515210	2048	10.2699994	10.0602925	715	0.9396968	30
31	0.5109551	2231	10.3075380	0.7517102	2046	10.2703594	10.0603627	710	0.9396253	29
32	0.5115346	2229	10.3073149	0.7518944	2045	10.2707194	10.0604329	710	0.9395537	28
33	0.5120991	2228	10.3070920	0.7520736	2044	10.2710794	10.0605031	710	0.9394821	27
34	0.5126486	2228	10.3068692	0.7522478	2043	10.2714394	10.0605733	717	0.9394105	26
35	0.5131831	2224	10.3066460	0.7524170	2042	10.2717994	10.0606435	717	0.9393388	25
36	0.5137026	2223	10.3064232	0.7525812	2041	10.2721594	10.0607137	718	0.9392671	24
37	0.5142071	2222	10.3062010	0.7527404	2040	10.2725194	10.0607839	719	0.9391953	23
38	0.5146966	2220	10.3059797	0.7528946	2039	10.2728794	10.0608541	719	0.9391234	22
39	0.5151711	2219	10.3057577	0.7530438	2038	10.2732394	10.0609243	719	0.9390515	21
40	0.5156306	2217	10.3055358	0.7531880	2037	10.2735994	10.0609945	720	0.9389796	20
41	0.5160751	2215	10.3053141	0.7533272	2035	10.2739594	10.0610647	720	0.9389076	19
42	0.5165046	2214	10.3050920	0.7534614	2035	10.2743194	10.0611349	721	0.9388356	18
43	0.5169191	2213	10.3048712	0.7535906	2034	10.2746794	10.0612051	721	0.9387636	17
44	0.5173186	2211	10.3046509	0.7537148	2033	10.2750394	10.0612753	722	0.9386914	16
45	0.5177031	2210	10.3044328	0.7538390	2032	10.2753994	10.0613455	722	0.9386192	15
46	0.5180726	2208	10.3042178	0.7539582	2031	10.2757594	10.0614157	723	0.9385470	14
47	0.5184271	2206	10.3039970	0.7540724	2030	10.2761194	10.0614859	723	0.9384747	13
48	0.5187666	2205	10.3037764	0.7541816	2029	10.2764794	10.0615561	724	0.9384024	12
49	0.5190911	2204	10.3035560	0.7542858	2028	10.2768394	10.0616263	724	0.9383300	11
50	0.5194006	2202	10.3033355	0.7543850	2026	10.2771994	10.0616965	725	0.9382576	10
51	0.5196951	2201	10.3031150	0.7544792	2026	10.2775594	10.0617667	725	0.9381851	9
52	0.5199746	2199	10.3028942	0.7545684	2025	10.2779194	10.0618369	720	0.9381126	8
53	0.5202391	2198	10.3026730	0.7546526	2024	10.2782794	10.0619071	720	0.9380400	7
54	0.5204886	2196	10.3024520	0.7547318	2023	10.2786394	10.0619773	727	0.9379674	6
55	0.5207231	2195	10.3022310	0.7548060	2022	10.2789994	10.0620475	727	0.9378947	5
56	0.5209426	2193	10.3020100	0.7548752	2021	10.2793594	10.0621177	728	0.9378220	4
57	0.5211471	2192	10.3017890	0.7549394	2020	10.2797194	10.0621879	728	0.9377492	3
58	0.5213366	2190	10.3015679	0.7550036	2019	10.2800794	10.0622581	729	0.9376764	2
59	0.5215111	2189	10.3013469	0.7550628	2018	10.2804394	10.0623283	729	0.9376036	1
60	0.5216706		10.3011260	0.7551170		10.2807994	10.0623985	729	0.9375300	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

30 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-6080700	2187	10-3010900	9-7614304	2917	10-2385600	10-0824604	720	9-9375306	60
1	9-6091887	2186	10-3008113	9-7617311	2916	10-2382689	10-0826423	730	9-9374577	59
2	9-6094073	2185	10-3005927	9-7620227	2915	10-2379773	10-0826153	731	9-9373847	58
3	9-6096258	2183	10-3003742	9-7623142	2914	10-2376858	10-0826884	731	9-9373116	57
4	9-6098441	2181	10-3001559	9-7626056	2913	10-2373944	10-0827615	732	9-9372385	56
5	9-7000622	2180	10-2999378	9-7628969	2912	10-2371031	10-0828347	732	9-9371653	55
6	9-7002802	2179	10-2997198	9-7631881	2911	10-2368119	10-0829079	732	9-9370921	54
7	9-7004981	2177	10-2995019	9-7634792	2910	10-2365208	10-0829811	733	9-9370189	53
8	9-7007158	2176	10-2992842	9-7637702	2910	10-2362298	10-0830544	734	9-9369456	52
9	9-7009334	2174	10-2990668	9-7640612	2908	10-2359388	10-0831278	734	9-9368722	51
10	9-7011508	2173	10-2988492	9-7643520	2907	10-2356480	10-0832012	734	9-9367988	50
11	9-7013681	2171	10-2986319	9-7646427	2907	10-2353573	10-0832746	735	9-9367254	49
12	9-7015852	2170	10-2984148	9-7649334	2905	10-2350666	10-0833481	736	9-9366519	48
13	9-7018022	2168	10-2981978	9-7652239	2904	10-2347761	10-0834217	736	9-9365783	47
14	9-7020190	2167	10-2979810	9-7655143	2904	10-2344857	10-0834953	736	9-9365047	46
15	9-7022357	2166	10-2977643	9-7658047	2902	10-2341953	10-0835689	737	9-9364311	45
16	9-7024523	2164	10-2975477	9-7660949	2902	10-2339051	10-0836420	738	9-9363574	44
17	9-7026687	2162	10-2973313	9-7663851	2900	10-2336149	10-0837164	738	9-9362836	43
18	9-7028849	2162	10-2971151	9-7666751	2900	10-2333249	10-0837902	738	9-9362098	42
19	9-7031011	2159	10-2968989	9-7669651	2899	10-2330349	10-0838640	739	9-9361360	41
20	9-7033170	2159	10-2966830	9-7672550	2898	10-2327450	10-0839379	740	9-9360621	40
21	9-7035329	2157	10-2964671	9-7675448	2896	10-2324552	10-0840119	740	9-9359881	39
22	9-7037486	2155	10-2962514	9-7678344	2896	10-2321656	10-0840859	740	9-9359141	38
23	9-7039641	2154	10-2960359	9-7681240	2895	10-2318760	10-0841599	741	9-9358401	37
24	9-7041795	2152	10-2958205	9-7684135	2894	10-2315866	10-0842340	742	9-9357663	36
25	9-7043947	2152	10-2956063	9-7687029	2893	10-2312971	10-0843082	741	9-9356918	35
26	9-7046099	2149	10-2953901	9-7689922	2892	10-2310078	10-0843823	748	9-9356177	34
27	9-7048248	2149	10-2951752	9-7692814	2891	10-2307186	10-0844566	743	9-9355434	33
28	9-7050397	2146	10-2949603	9-7695705	2891	10-2304295	10-0845309	743	9-9354691	32
29	9-7052543	2146	10-2947467	9-7698590	2889	10-2301404	10-0846052	744	9-9353948	31
30	9-7054689	2144	10-2945311	9-7701485	2888	10-2298515	10-0846796	745	9-9353204	30
31	9-7056833	2142	10-2943167	9-7704373	2888	10-2295627	10-0847541	744	9-9352459	29
32	9-7058976	2141	10-2941025	9-7707261	2880	10-2292739	10-0848285	746	9-9351715	28
33	9-7061110	2140	10-2938884	9-7710147	2880	10-2289853	10-0849031	740	9-9350969	27
34	9-7063253	2138	10-2936744	9-7713033	2884	10-2286967	10-0849777	746	9-9350228	26
35	9-7065394	2137	10-2934600	9-7715917	2884	10-2284083	10-0850523	747	9-9349477	25
36	9-7067531	2136	10-2932469	9-7718801	2883	10-2281199	10-0851270	747	9-9348730	24
37	9-7069667	2134	10-2930333	9-7721684	2882	10-2278316	10-0852017	748	9-9347983	23
38	9-7071801	2132	10-2928199	9-7724568	2881	10-2275434	10-0852765	749	9-9347235	22
39	9-7073933	2131	10-2926067	9-7727447	2880	10-2272553	10-0853514	748	9-9346486	21
40	9-7076064	2130	10-2923936	9-7730327	2879	10-2269673	10-0854262	750	9-9345738	20
41	9-7078194	2129	10-2921806	9-7733206	2878	10-2266794	10-0855012	750	9-9344988	19
42	9-7080323	2127	10-2919677	9-7736084	2877	10-2263916	10-0855762	750	9-9344238	18
43	9-7082450	2125	10-2917550	9-7738961	2877	10-2261039	10-0856512	751	9-9343488	17
44	9-7084575	2124	10-2915425	9-7741838	2875	10-2258162	10-0857263	751	9-9342737	16
45	9-7086699	2123	10-2913301	9-7744713	2875	10-2255287	10-0858014	752	9-9341986	15
46	9-7088822	2121	10-2911178	9-7747588	2874	10-2252412	10-0858768	752	9-9341234	14
47	9-7090943	2120	10-2909057	9-7750462	2872	10-2249538	10-0859518	752	9-9340482	13
48	9-7093063	2119	10-2906937	9-7753334	2872	10-2246660	10-0860271	753	9-9339729	12
49	9-7095182	2117	10-2904818	9-7756206	2871	10-2243794	10-0861024	754	9-9338970	11
50	9-7097299	2116	10-2902701	9-7759077	2870	10-2240923	10-0861778	755	9-9338222	10
51	9-7099415	2114	10-2900585	9-7761947	2869	10-2238053	10-0862533	754	9-9337467	9
52	9-7101529	2113	10-2898471	9-7764816	2869	10-2235184	10-0863287	756	9-9336713	8
53	9-7103642	2111	10-2896358	9-7767685	2867	10-2232315	10-0864043	756	9-9335957	7
54	9-7105753	2110	10-2894247	9-7770552	2866	10-2229448	10-0864799	756	9-9335201	6
55	9-7107863	2109	10-2892137	9-7773418	2866	10-2226582	10-0865555	757	9-9334445	5
56	9-7109972	2108	10-2890028	9-7776284	2865	10-2223716	10-0866312	757	9-9333689	4
57	9-7112080	2106	10-2887920	9-7779149	2863	10-2220851	10-0867069	758	9-9332931	3
58	9-7114186	2104	10-2885814	9-7782012	2863	10-2217988	10-0867827	758	9-9332173	2
59	9-7116290	2103	10-2883710	9-7784875	2863	10-2215125	10-0868585	758	9-9331415	1
60	9-7118393		10-2881607	9-7787737	2862	10-2212263	10-0869344	759	9-9330656	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

31 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	97113203	2102	10-2581607	97757737	2532	10-2212283	10-0670344	759	9-9330656	60
1	97120195	2101	10-2579505	97790599	2590	10-2202401	10-0670103	760	9-9329897	59
2	97127206	2099	10-2577404	97793459	2569	10-2200311	10-0670503	761	9-9329187	58
3	97134206	2097	10-2575306	97796318	2569	10-2200682	10-0671024	761	9-9328376	57
4	97141202	2097	10-2573208	97799177	2567	10-2200623	10-0672384	760	9-9327618	56
5	97148209	2094	10-2571111	97802034	2567	10-2197903	10-0673146	762	9-9326864	55
6	97155203	2094	10-2569017	97804891	2566	10-2195100	10-0673908	762	9-9326092	54
7	97162207	2092	10-2566923	97807717	2566	10-2192253	10-0674670	763	9-9325330	53
8	97169210	2091	10-2564831	97810592	2564	10-2189398	10-0675433	763	9-9324567	52
9	97176200	2089	10-2562740	97813458	2563	10-2186544	10-0676195	764	9-9323804	51
10	97183249	2088	10-2560651	97816309	2563	10-2183691	10-0676960	764	9-9323040	50
11	97190243	2087	10-2558563	97819162	2561	10-2180838	10-0677724	765	9-9322276	49
12	97197242	2085	10-2556476	97822013	2561	10-2177987	10-0678489	765	9-9321511	48
13	97204209	2084	10-2554391	97824864	2549	10-2175136	10-0679254	765	9-9320748	47
14	97211203	2083	10-2552307	97827713	2549	10-2172287	10-0680020	766	9-9319986	46
15	97218206	2081	10-2550224	97830562	2548	10-2169433	10-0680787	766	9-9319213	45
16	97225207	2080	10-2548143	97833410	2548	10-2166590	10-0681553	768	9-9318447	44
17	97232203	2078	10-2546063	97836258	2546	10-2163742	10-0682321	768	9-9317679	43
18	97239205	2077	10-2543985	97839104	2545	10-2160893	10-0683089	768	9-9316911	42
19	97246202	2076	10-2541908	97841949	2545	10-2158051	10-0683857	769	9-9316143	41
20	97253208	2076	10-2539832	97844794	2544	10-2155206	10-0684626	769	9-9315374	40
21	97260243	2073	10-2537757	97847638	2543	10-2152362	10-0685396	770	9-9314606	39
22	97267246	2071	10-2535684	97850481	2542	10-2149519	10-0686166	770	9-9313835	38
23	97274287	2071	10-2533613	97853323	2541	10-2146677	10-0686935	771	9-9313065	37
24	97281285	2068	10-2531542	97856164	2540	10-2143834	10-0687706	772	9-9312294	36
25	97288280	2068	10-2529474	97859004	2540	10-2140996	10-0688478	772	9-9311522	35
26	97295284	2066	10-2527406	97861844	2538	10-2138156	10-0689250	772	9-9310750	34
27	97302286	2065	10-2525340	97864682	2538	10-2135318	10-0690022	773	9-9309978	33
28	97309285	2064	10-2523275	97867520	2537	10-2132480	10-0690795	773	9-9309205	32
29	97316289	2062	10-2521211	97870357	2536	10-2129643	10-0691568	774	9-9308432	31
30	97323286	2061	10-2519149	97873193	2535	10-2126807	10-0692342	775	9-9307658	30
31	97330282	2059	10-2517088	97876028	2535	10-2123972	10-0693117	774	9-9306883	29
32	97337281	2059	10-2515029	97878863	2533	10-2121137	10-0693891	774	9-9306109	28
33	97344280	2058	10-2512970	97881698	2533	10-2118304	10-0694667	776	9-9305333	27
34	97351280	2056	10-2510914	97884529	2532	10-2115471	10-0695443	776	9-9304557	26
35	97358281	2054	10-2508858	97887361	2531	10-2112639	10-0696219	777	9-9303781	25
36	97365284	2053	10-2506804	97890192	2531	10-2109808	10-0696996	778	9-9303004	24
37	97372289	2051	10-2504751	97893023	2529	10-2106977	10-0697774	778	9-9302226	23
38	97379286	2050	10-2502700	97895852	2529	10-2104148	10-0698552	778	9-9301448	22
39	97386286	2049	10-2500650	97898681	2527	10-2101319	10-0699330	779	9-9300670	21
40	97393289	2048	10-2498601	97901508	2527	10-2098492	10-0700109	779	9-9299891	20
41	97400294	2046	10-2496553	97904335	2526	10-2095665	10-0700888	780	9-9299112	19
42	97407299	2046	10-2494507	97907161	2526	10-2092839	10-0701668	781	9-9298332	18
43	97414303	2043	10-2492462	97909987	2524	10-2090013	10-0702449	781	9-9297551	17
44	97421308	2042	10-2490419	97912811	2524	10-2087189	10-0703230	781	9-9296770	16
45	97428313	2041	10-2488377	97915635	2523	10-2084365	10-0704011	782	9-9295989	15
46	97435318	2040	10-2486336	97918458	2522	10-2081542	10-0704793	783	9-9295207	14
47	97442323	2038	10-2484296	97921280	2521	10-2078720	10-0705570	783	9-9294424	13
48	97449328	2037	10-2482258	97924101	2520	10-2075899	10-0706350	784	9-9293641	12
49	97456333	2035	10-2480221	97926921	2520	10-2073079	10-0707133	784	9-9292857	11
50	97463338	2034	10-2478186	97929741	2519	10-2070259	10-0707927	784	9-9292073	10
51	97470343	2033	10-2476152	97932560	2518	10-2067440	10-0708711	785	9-9291289	9
52	97477348	2032	10-2474119	97935378	2517	10-2064622	10-0709496	786	9-9290501	8
53	97484353	2030	10-2472087	97938195	2516	10-2061805	10-0710282	786	9-9289718	7
54	97491358	2029	10-2470057	97941011	2516	10-2058989	10-0711068	787	9-9288932	6
55	97498363	2028	10-2468028	97943827	2514	10-2056173	10-0711855	787	9-9288145	5
56	97505368	2026	10-2466000	97946641	2514	10-2053359	10-0712642	787	9-9287358	4
57	97512373	2025	10-2463974	97949455	2513	10-2050545	10-0713429	788	9-9286571	3
58	97519378	2024	10-2461949	97952268	2513	10-2047732	10-0714217	789	9-9285783	2
59	97526383	2022	10-2459925	97955081	2511	10-2044919	10-0715006	789	9-9284994	1
60	97533388		10-2457903	97957892		10-2042108	10-0715796		9-9284205	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

32 Degree

	Mine	Diff.	Uman.	Tang.	Diff.	Uulang.	Muwanb	D.	(Maine	
0	9-7242007	2021	10-2757003	9-7957802	2811	10-2042108	10-0715705	700	9-9284206	60
1	9-7244118	2020	10-2766882	9-7940703	2810	10-2039207	10-0716585	700	9-9283415	59
2	9-7246138	2018	10-2768802	9-7903618	2809	10-2030487	10-0717375	701	9-9282025	58
3	9-7248158	2018	10-2761844	9-7900922	2808	10-2031078	10-0718100	701	9-9281834	57
4	9-7250174	2016	10-2740820	9-7900130	2808	10-2030870	10-0718067	702	9-9281043	56
5	9-7252189	2016	10-2747811	9-7971938	2807	10-2028002	10-0719749	702	9-9280261	55
6	9-7254204	2013	10-2745796	9-7974745	2806	10-2025255	10-0720541	703	9-9279469	54
7	9-7256217	2012	10-2748783	9-7977551	2805	10-2022440	10-0721384	703	9-9278600	53
8	9-7258229	2011	10-2741771	9-7980366	2804	10-2019044	10-0722127	704	9-9277873	52
9	9-7260240	2009	10-2739700	9-7983160	2804	10-2010840	10-0722921	704	9-9277072	51
10	9-7262249	2008	10-2737751	9-7985904	2803	10-2014030	10-0723715	705	9-9276285	50
11	9-7264257	2007	10-2735743	9-7988707	2802	10-2011233	10-0724510	705	9-9275490	49
12	9-7266264	2005	10-2733736	9-7991500	2801	10-2008431	10-0725305	706	9-9274695	48
13	9-7268269	2004	10-2731731	9-7994370	2800	10-2006030	10-0726101	706	9-9273899	47
14	9-7270273	2003	10-2729727	9-7997170	2800	10-2003830	10-0726897	707	9-9273103	46
15	9-7272276	2002	10-2727724	9-7999970	2799	10-2000030	10-0727694	707	9-9272308	45
16	9-7274278	2000	10-2725722	9-8002709	2798	10-1997231	10-0728491	708	9-9271509	44
17	9-7276278	1999	10-2723722	9-8005507	2798	10-1994433	10-0729289	708	9-9270711	43
18	9-7278277	1998	10-2721723	9-8008365	2797	10-1991635	10-0730087	709	9-9269913	42
19	9-7280275	1996	10-2719725	9-8011161	2796	10-1988839	10-0730880	800	9-9269114	41
20	9-7282271	1990	10-2717720	9-8013957	2795	10-1986043	10-0731686	800	9-9268314	40
21	9-7284267	1993	10-2715733	9-8016752	2794	10-1983248	10-0732490	800	9-9267514	39
22	9-7286260	1993	10-2713740	9-8019546	2794	10-1980454	10-0733286	801	9-9266714	38
23	9-7288253	1991	10-2711747	9-8022340	2793	10-1977600	10-0734087	801	9-9265915	37
24	9-7290244	1990	10-2709766	9-8025133	2792	10-1974807	10-0734888	802	9-9265112	36
25	9-7292234	1989	10-2707766	9-8027925	2791	10-1972075	10-0735690	803	9-9264310	35
26	9-7294223	1988	10-2705777	9-8030710	2790	10-1969284	10-0736493	803	9-9263507	34
27	9-7296211	1986	10-2703789	9-8033506	2790	10-1966494	10-0737290	803	9-9262704	33
28	9-7298197	1986	10-2701803	9-8036298	2789	10-1963704	10-0738099	805	9-9261901	32
29	9-7300182	1985	10-2699818	9-8039085	2788	10-1960915	10-0738904	804	9-9261096	31
30	9-7302165	1983	10-2697835	9-8041873	2788	10-1958127	10-0739708	805	9-9260292	30
31	9-7304148	1981	10-2695852	9-8044661	2786	10-1955339	10-0740513	806	9-9259487	29
32	9-7306129	1980	10-2693871	9-8047447	2786	10-1952553	10-0741319	806	9-9258681	28
33	9-7308109	1978	10-2691891	9-8050233	2786	10-1949767	10-0742125	806	9-9257876	27
34	9-7310087	1977	10-2689913	9-8053019	2784	10-1946981	10-0742931	808	9-9257069	26
35	9-7312004	1976	10-2687936	9-8055803	2784	10-1944197	10-0743739	807	9-9256261	25
36	9-7314040	1975	10-2685960	9-8058587	2783	10-1941413	10-0744546	808	9-9255454	24
37	9-7316015	1974	10-2683985	9-8061370	2782	10-1938630	10-0745354	809	9-9254646	23
38	9-7317989	1972	10-2682011	9-8064152	2781	10-1935848	10-0746163	809	9-9253837	22
39	9-7319901	1971	10-2680039	9-8066933	2781	10-1933067	10-0746972	810	9-9253028	21
40	9-7321932	1970	10-2678068	9-8069714	2780	10-1930288	10-0747782	810	9-9252218	20
41	9-7323902	1968	10-2676098	9-8072494	2779	10-1927500	10-0748592	811	9-9251408	19
42	9-7325870	1967	10-2674130	9-8075273	2779	10-1924727	10-0749403	811	9-9250597	18
43	9-7327837	1966	10-2672163	9-8078052	2777	10-1921948	10-0750214	812	9-9249780	17
44	9-7329803	1965	10-2670197	9-8080829	2777	10-1919171	10-0751026	813	9-9248974	16
45	9-7331768	1963	10-2668232	9-8083606	2777	10-1916394	10-0751839	812	9-9248161	15
46	9-7333731	1962	10-2666269	9-8086383	2775	10-1913617	10-0752651	814	9-9247349	14
47	9-7335693	1961	10-2664307	9-8089168	2775	10-1910842	10-0753465	814	9-9246535	13
48	9-7337654	1960	10-2662346	9-8091933	2774	10-1908067	10-0754270	814	9-9245721	12
49	9-7339614	1958	10-2660386	9-8094707	2773	10-1905293	10-0755093	815	9-9244907	11
50	9-7341572	1957	10-2658423	9-8097480	2773	10-1902520	10-0755908	815	9-9244092	10
51	9-7343529	1956	10-2656471	9-8100253	2772	10-1899747	10-0756723	815	9-9243277	9
52	9-7345485	1955	10-2654515	9-8103025	2771	10-1896975	10-0757539	817	9-9242461	8
53	9-7347440	1953	10-2652560	9-8105796	2770	10-1894204	10-0758356	817	9-9241644	7
54	9-7349393	1952	10-2650607	9-8108568	2770	10-1891434	10-0759173	817	9-9240827	6
55	9-7351345	1951	10-2648656	9-8111336	2769	10-1888664	10-0759990	819	9-9240010	5
56	9-7353296	1950	10-2646704	9-8114105	2768	10-1885895	10-0760809	818	9-9239191	4
57	9-7355246	1949	10-2644754	9-8116873	2768	10-1883127	10-0761627	819	9-9238373	3
58	9-7357195	1947	10-2642805	9-8119641	2767	10-1880359	10-0762446	820	9-9237554	2
59	9-7359142	1946	10-2640858	9-8122408	2766	10-1877592	10-0763266	820	9-9236734	1
60	9-7361085		10-2638912	9-8125174		10-1874826	10-0764086		9-9235914	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

33 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	0.7301089		10.2038912	9.8125174	2705	10.1874828	10.0764096	821	9.9235914	00
1	0.7306933	1944	10.2036009	9.8127939	2705	10.1872061	10.0764907	821	9.9236093	50
2	0.7312776	1944	10.2033502	9.8130704	2704	10.1869206	10.0765728	822	9.9234272	59
3	0.7318618	1942	10.2031092	9.8133468	2703	10.1866532	10.0766560	822	9.9233460	57
4	0.7324459	1941	10.2028114	9.8136231	2702	10.1863769	10.0767372	822	9.9232628	56
5	0.7330300	1940	10.2025201	9.8138993	2702	10.1861007	10.0768195	823	9.9231806	55
6	0.7336141	1938	10.2022720	9.8141755	2701	10.1858245	10.0769018	824	9.9230982	54
7	0.7341976	1936	10.2020235	9.8144516	2701	10.1855484	10.0769842	824	9.9230168	53
8	0.7347811	1935	10.2017738	9.8147277	2701	10.1852723	10.0770666	825	9.9229334	52
9	0.7353646	1933	10.2015154	9.8150038	2701	10.1849964	10.0771491	825	9.9228509	51
10	0.7359479	1933	10.2012551	9.8152795	2701	10.1847205	10.0772316	826	9.9227684	50
11	0.7365312	1931	10.2010058	9.8155554	2701	10.1844446	10.0773142	826	9.9226858	49
12	0.7371145	1930	10.2007565	9.8158311	2701	10.1841689	10.0773968	827	9.9226032	48
13	0.7376978	1928	10.2005072	9.8161068	2700	10.1838932	10.0774795	828	9.9225205	47
14	0.7382811	1928	10.2002579	9.8163824	2700	10.1836170	10.0775623	828	9.9224377	46
15	0.7388644	1926	10.2000087	9.8166580	2700	10.1833420	10.0776451	828	9.9223549	45
16	0.7394477	1925	10.1997594	9.8169336	2700	10.1830665	10.0777279	830	9.9222721	44
17	0.7399909	1924	10.1995102	9.8172093	2700	10.1827911	10.0778109	830	9.9221891	43
18	0.7405341	1923	10.1992610	9.8174849	2700	10.1825158	10.0778938	830	9.9221062	42
19	0.7410773	1921	10.1990117	9.8177605	2700	10.1822405	10.0779768	831	9.9220232	41
20	0.7416205	1920	10.1987625	9.8180362	2700	10.1819653	10.0780599	831	9.9219401	40
21	0.7421637	1919	10.1985133	9.8183118	2700	10.1816902	10.0781430	832	9.9218570	39
22	0.7427069	1918	10.1982641	9.8185875	2700	10.1814151	10.0782262	832	9.9217738	38
23	0.7432501	1916	10.1980149	9.8188632	2700	10.1811401	10.0783094	833	9.9216906	37
24	0.7437933	1916	10.1977657	9.8191388	2700	10.1808652	10.0783927	833	9.9216073	36
25	0.7443365	1914	10.1975165	9.8194145	2700	10.1805904	10.0784760	834	9.9215240	35
26	0.7448797	1913	10.1972673	9.8196902	2700	10.1803156	10.0785594	834	9.9214408	34
27	0.7454229	1911	10.1970181	9.8199659	2700	10.1800408	10.0786428	835	9.9213572	33
28	0.7459661	1911	10.1967689	9.8202416	2700	10.1797662	10.0787263	835	9.9212737	32
29	0.7465093	1909	10.1965197	9.8205173	2700	10.1794916	10.0788098	836	9.9211902	31
30	0.7470525	1908	10.1962705	9.8207930	2700	10.1792171	10.0788933	837	9.9211066	30
31	0.7475957	1907	10.1960213	9.8210687	2700	10.1789426	10.0789771	838	9.9210229	29
32	0.7481389	1906	10.1957721	9.8213444	2700	10.1786683	10.0790607	838	9.9209393	28
33	0.7486821	1904	10.1955229	9.8216201	2700	10.1783940	10.0791445	838	9.9208555	27
34	0.7492253	1903	10.1952737	9.8218958	2700	10.1781197	10.0792283	839	9.9207717	26
35	0.7497685	1902	10.1950245	9.8221715	2700	10.1778455	10.0793122	839	9.9206878	25
36	0.7503117	1901	10.1947753	9.8224472	2700	10.1775714	10.0793961	839	9.9206039	24
37	0.7508549	1900	10.1945261	9.8227229	2700	10.1772974	10.0794800	840	9.9205200	23
38	0.7513981	1898	10.1942769	9.8229986	2700	10.1770234	10.0795640	841	9.9204360	22
39	0.7519413	1897	10.1940277	9.8232743	2700	10.1767495	10.0796481	841	9.9203519	21
40	0.7524845	1896	10.1937785	9.8235500	2700	10.1764756	10.0797322	842	9.9202678	20
41	0.7530277	1895	10.1935293	9.8238257	2700	10.1762019	10.0798164	842	9.9201836	19
42	0.7535709	1894	10.1932801	9.8241014	2700	10.1759281	10.0799006	843	9.9200994	18
43	0.7541141	1892	10.1930309	9.8243771	2700	10.1756545	10.0799848	843	9.9200151	17
44	0.7546573	1892	10.1927817	9.8246528	2700	10.1753809	10.0800692	844	9.9199308	16
45	0.7552005	1890	10.1925325	9.8249285	2700	10.1751074	10.0801530	845	9.9198464	15
46	0.7557437	1889	10.1922833	9.8252042	2700	10.1748340	10.0802381	844	9.9197619	14
47	0.7562869	1887	10.1920341	9.8254799	2700	10.1745606	10.0803225	845	9.9196775	13
48	0.7568301	1887	10.1917849	9.8257556	2700	10.1742873	10.0804071	846	9.9195929	12
49	0.7573733	1885	10.1915357	9.8260313	2700	10.1740140	10.0804917	846	9.9195083	11
50	0.7579165	1884	10.1912865	9.8263070	2700	10.1737408	10.0805763	847	9.9194237	10
51	0.7584597	1883	10.1910373	9.8265827	2700	10.1734677	10.0806610	848	9.9193390	9
52	0.7590029	1882	10.1907881	9.8268584	2700	10.1731947	10.0807458	848	9.9192542	8
53	0.7595461	1881	10.1905389	9.8271341	2700	10.1729217	10.0808306	849	9.9191694	7
54	0.7600893	1879	10.1902897	9.8274098	2700	10.1726487	10.0809155	849	9.9190845	6
55	0.7606325	1878	10.1900405	9.8276855	2700	10.1723756	10.0810004	850	9.9189996	5
56	0.7611757	1877	10.1897913	9.8279612	2700	10.1721031	10.0810854	850	9.9189146	4
57	0.7617189	1876	10.1895421	9.8282369	2700	10.1718304	10.0811704	851	9.9188296	3
58	0.7622621	1875	10.1892929	9.8285126	2700	10.1715577	10.0812555	851	9.9187445	2
59	0.7628053	1874	10.1890437	9.8287883	2700	10.1712851	10.0813403	852	9.9186591	1
60	0.7633485		10.1887945	9.8290640	2700	10.1710126	10.0814258	852	9.9185742	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

34 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-7476617	1872	10-2524383	9-8289874	2725	10-1710126	10-0814268	852	9-9186742	60
1	9-7477499	1871	10-2522511	9-8292509	2724	10-1707401	10-0815110	853	9-9184800	59
2	9-7479300	1870	10-2520640	9-8295323	2724	10-1704677	10-0815903	854	9-9181037	58
3	9-7481230	1869	10-2518770	9-8298047	2722	10-1701053	10-0816817	854	9-9182383	57
4	9-7483099	1868	10-2516901	9-8300709	2723	10-1699231	10-0817671	854	9-9182329	56
5	9-7484967	1868	10-2515033	9-8303492	2721	10-1696508	10-0818526	855	9-9181476	55
6	9-7486833	1865	10-2513167	9-8306213	2721	10-1693787	10-0819360	856	9-9180620	54
7	9-7488698	1864	10-2511302	9-8308934	2720	10-1691066	10-0820236	856	9-9179761	53
8	9-7490502	1863	10-2509438	9-8311654	2720	10-1688346	10-0821092	857	9-9178908	52
9	9-7492425	1862	10-2507576	9-8314374	2719	10-1685626	10-0821949	857	9-9178051	51
10	9-7494287	1861	10-2505713	9-8317093	2718	10-1682907	10-0822806	858	9-9177194	50
11	9-7496148	1859	10-2503862	9-8319811	2718	10-1680189	10-0823664	858	9-9176336	49
12	9-7498007	1859	10-2501993	9-8322529	2717	10-1677471	10-0824522	859	9-9175478	48
13	9-7499866	1857	10-2500134	9-8325246	2717	10-1674754	10-0825381	859	9-9174619	47
14	9-7501723	1856	10-2498277	9-8327963	2716	10-1672037	10-0826240	860	9-9173760	46
15	9-7503579	1855	10-2496421	9-8330679	2716	10-1669321	10-0827100	860	9-9172900	45
16	9-7505434	1853	10-2494566	9-8333394	2715	10-1666606	10-0827960	861	9-9172040	44
17	9-7507287	1853	10-2492713	9-8336109	2714	10-1663891	10-0828821	862	9-9171179	43
18	9-7509140	1851	10-2490860	9-8338823	2713	10-1661177	10-0829683	862	9-9170317	42
19	9-7510991	1851	10-2489009	9-8341636	2713	10-1658464	10-0830545	862	9-9169455	41
20	9-7512842	1849	10-2487158	9-8344449	2712	10-1655751	10-0831407	863	9-9168593	40
21	9-7514691	1847	10-2485309	9-8346961	2712	10-1653039	10-0832270	864	9-9167730	39
22	9-7516538	1847	10-2483462	9-8349073	2711	10-1650327	10-0833134	864	9-9166868	38
23	9-7518385	1846	10-2481615	9-8352384	2710	10-1647616	10-0833998	865	9-9166002	37
24	9-7520231	1844	10-2479769	9-8355094	2710	10-1644906	10-0834863	865	9-9165137	36
25	9-7522076	1844	10-2477925	9-8357804	2709	10-1642190	10-0835728	866	9-9164272	35
26	9-7523919	1842	10-2476081	9-8360513	2708	10-1639487	10-0836594	867	9-9163408	34
27	9-7525761	1841	10-2474239	9-8363221	2708	10-1636779	10-0837461	868	9-9162539	33
28	9-7527602	1840	10-2472398	9-8365929	2707	10-1634071	10-0838327	868	9-9161673	32
29	9-7529442	1838	10-2470558	9-8368636	2707	10-1631364	10-0839196	868	9-9160805	31
30	9-7531280	1838	10-2468720	9-8371343	2706	10-1628667	10-0840063	868	9-9160037	30
31	9-7533118	1836	10-2466882	9-8374049	2706	10-1625951	10-0840931	869	9-9159069	29
32	9-7534954	1836	10-2465046	9-8376755	2705	10-1623245	10-0841800	870	9-9158200	28
33	9-7536790	1834	10-2463210	9-8379460	2704	10-1620540	10-0842670	870	9-9157330	27
34	9-7538624	1833	10-2461376	9-8382164	2703	10-1617836	10-0843540	871	9-9156460	26
35	9-7540457	1831	10-2459543	9-8384867	2704	10-1615133	10-0844411	871	9-9155589	25
36	9-7542288	1831	10-2457712	9-8387571	2702	10-1612429	10-0845282	872	9-9154718	24
37	9-7544119	1830	10-2455881	9-8390273	2702	10-1609727	10-0846154	872	9-9153846	23
38	9-7545949	1828	10-2454051	9-8392976	2701	10-1607025	10-0847026	873	9-9152974	22
39	9-7547777	1827	10-2452223	9-8395678	2701	10-1604324	10-0847899	873	9-9152101	21
40	9-7549604	1827	10-2450396	9-8398377	2700	10-1601623	10-0848772	874	9-9151228	20
41	9-7551431	1825	10-2448569	9-8401077	2699	10-1598923	10-0849646	875	9-9150354	19
42	9-7553256	1824	10-2446744	9-8403776	2699	10-1596224	10-0850521	875	9-9149479	18
43	9-7555080	1822	10-2444920	9-8406476	2699	10-1593525	10-0851396	875	9-9148604	17
44	9-7556902	1822	10-2443098	9-8409174	2697	10-1590826	10-0852271	877	9-9147729	16
45	9-7558724	1820	10-2441276	9-8411871	2698	10-1588129	10-0853148	876	9-9146852	15
46	9-7560544	1820	10-2439456	9-8414569	2696	10-1585431	10-0854024	877	9-9145976	14
47	9-7562364	1818	10-2437636	9-8417265	2696	10-1582735	10-0854901	878	9-9145099	13
48	9-7564182	1817	10-2435818	9-8419961	2696	10-1580039	10-0855779	879	9-9144221	12
49	9-7565999	1816	10-2434001	9-8422657	2694	10-1577343	10-0856656	878	9-9143342	11
50	9-7567815	1816	10-2432185	9-8425351	2695	10-1574649	10-0857536	880	9-9142464	10
51	9-7569630	1814	10-2430370	9-8428046	2693	10-1571954	10-0858416	880	9-9141584	9
52	9-7571444	1812	10-2428556	9-8430739	2693	10-1569261	10-0859296	880	9-9140704	8
53	9-7573256	1812	10-2426744	9-8433432	2693	10-1566568	10-0860176	881	9-9139824	7
54	9-7575068	1810	10-2424932	9-8436125	2692	10-1563875	10-0861057	882	9-9138945	6
55	9-7576878	1809	10-2423122	9-8438817	2691	10-1561183	10-0861939	882	9-9138061	5
56	9-7578687	1808	10-2421313	9-8441508	2691	10-1558492	10-0862821	883	9-9137179	4
57	9-7580495	1807	10-2419506	9-8444190	2690	10-1555801	10-0863704	883	9-9136296	3
58	9-7582302	1806	10-2417708	9-8446880	2690	10-1553111	10-0864587	883	9-9135413	2
59	9-7584108	1805	10-2415892	9-8449579	2689	10-1550421	10-0865470	885	9-9134530	1
60	9-7585913		10-2414087	9-8452268		10-1547782	10-0866355		9-9133645	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

35 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-7685013	1804	10-2414087	9-8452288	2688	10-1547732	10-0860365	885	9-0133045	60
1	9-7687717	1802	10-2412283	9-8454958	2688	10-1545044	10-0867240	885	9-0132760	59
2	9-7690519	1802	10-2410481	9-8457644	2688	10-1542356	10-0874125	885	9-0131875	58
3	9-7693321	1800	10-2408679	9-8460332	2686	10-1539668	10-0881011	886	9-0130989	57
4	9-7696121	1799	10-2406879	9-8463018	2687	10-1536982	10-0887898	887	9-0130102	56
5	9-7698920	1798	10-2405080	9-8465705	2685	10-1534295	10-0894785	887	9-0129215	55
6	9-7701718	1797	10-2403282	9-8468390	2685	10-1531610	10-0871672	888	9-0128328	54
7	9-7704515	1796	10-2401485	9-8471075	2686	10-1528925	10-0878560	889	9-0127440	53
8	9-7707311	1795	10-2399689	9-8473760	2684	10-1526240	10-0875440	889	9-0126551	52
9	9-7710108	1793	10-2397894	9-8476444	2683	10-1523556	10-0872338	890	9-0125662	51
10	9-7712909	1793	10-2396101	9-8479127	2683	10-1520873	10-0875228	890	9-0124772	50
11	9-7715702	1791	10-2394308	9-8481810	2682	10-1518190	10-0876118	891	9-0123882	49
12	9-7718483	1791	10-2392517	9-8484492	2682	10-1515508	10-0877009	892	9-0122991	48
13	9-7721274	1789	10-2390726	9-8487174	2681	10-1512826	10-0877901	892	9-0122099	47
14	9-7724063	1788	10-2388937	9-8489855	2681	10-1510145	10-0878793	892	9-0121207	46
15	9-7726851	1787	10-2387149	9-8492536	2680	10-1507464	10-0879685	893	9-0120315	45
16	9-7729638	1786	10-2385362	9-8495216	2680	10-1504784	10-0880575	894	9-0119422	44
17	9-7732424	1784	10-2383576	9-8497896	2679	10-1502104	10-0881472	894	9-0118528	43
18	9-7735208	1784	10-2381792	9-8500575	2678	10-1499425	10-0882366	895	9-0117634	42
19	9-7737992	1783	10-2380008	9-8503253	2678	10-1496747	10-0883261	895	9-0116739	41
20	9-7740775	1781	10-2378225	9-8505931	2677	10-1494069	10-0884156	896	9-0115844	40
21	9-7743556	1781	10-2376444	9-8508608	2677	10-1491392	10-0885052	897	9-0114948	39
22	9-7746337	1779	10-2374663	9-8511285	2676	10-1488715	10-0885949	896	9-0114051	38
23	9-7749116	1778	10-2372884	9-8513961	2676	10-1486039	10-0886845	898	9-0113155	37
24	9-7751894	1777	10-2371106	9-8516637	2675	10-1483363	10-0887743	898	9-0112257	36
25	9-7754671	1776	10-2369329	9-8519312	2675	10-1480688	10-0888641	899	9-0111359	35
26	9-7757447	1775	10-2367553	9-8521987	2674	10-1478013	10-0889540	899	9-0110460	34
27	9-7760222	1774	10-2365778	9-8524661	2674	10-1475339	10-0890439	900	9-0109561	33
28	9-7762996	1773	10-2364004	9-8527335	2673	10-1472665	10-0891339	900	9-0108661	32
29	9-7765770	1771	10-2362231	9-8530008	2672	10-1469992	10-0892239	901	9-0107761	31
30	9-7768544	1771	10-2360460	9-8532680	2672	10-1467320	10-0893140	901	9-0106860	30
31	9-7771311	1769	10-2358689	9-8535352	2671	10-1464648	10-0894041	902	9-0105959	29
32	9-7774080	1769	10-2356920	9-8538023	2671	10-1461977	10-0894943	902	9-0105057	28
33	9-7776849	1767	10-2355151	9-8540694	2671	10-1459304	10-0895845	904	9-0104155	27
34	9-7779610	1766	10-2353384	9-8543365	2669	10-1456635	10-0896749	903	9-0103251	26
35	9-7782382	1765	10-2351618	9-8546034	2670	10-1453966	10-0897652	904	9-0102348	25
36	9-7785147	1764	10-2349853	9-8548704	2668	10-1451296	10-0898556	905	9-0101444	24
37	9-7787911	1763	10-2348089	9-8551372	2669	10-1448628	10-0899461	905	9-0100539	23
38	9-7790674	1762	10-2346326	9-8554041	2667	10-1445959	10-0900366	906	9-0099634	22
39	9-7793436	1761	10-2344564	9-8556708	2668	10-1443292	10-0901272	907	9-0098728	21
40	9-7796197	1760	10-2342803	9-8559373	2666	10-1440624	10-0902179	908	9-0097821	20
41	9-7798957	1758	10-2341043	9-8562042	2666	10-1437958	10-0903085	908	9-0096915	19
42	9-7801715	1758	10-2339285	9-8564708	2666	10-1435292	10-0903993	908	9-0096007	18
43	9-7804473	1756	10-2337527	9-8567374	2665	10-1432626	10-0904901	909	9-0095099	17
44	9-7807229	1756	10-2335771	9-8570039	2665	10-1429961	10-0905810	909	9-0094190	16
45	9-7809986	1754	10-2334015	9-8572704	2664	10-1427296	10-0906719	910	9-0093281	15
46	9-7812739	1753	10-2332261	9-8575368	2663	10-1424632	10-0907629	910	9-0092371	14
47	9-7815492	1752	10-2330508	9-8578031	2663	10-1421969	10-0908539	911	9-0091461	13
48	9-7818244	1752	10-2328756	9-8580694	2663	10-1419306	10-0909450	911	9-0090550	12
49	9-7820996	1750	10-2327004	9-8583357	2662	10-1416643	10-0910361	912	9-0089639	11
50	9-7823746	1748	10-2325254	9-8586019	2661	10-1413981	10-0911273	913	9-0088727	10
51	9-7826494	1748	10-2323506	9-8588680	2661	10-1411320	10-0912186	913	9-0087814	9
52	9-7829242	1747	10-2321758	9-8591341	2661	10-1408659	10-0913099	913	9-0086901	8
53	9-7831989	1746	10-2320011	9-8594002	2659	10-1405998	10-0914012	915	9-0085988	7
54	9-7834735	1745	10-2318265	9-8596661	2659	10-1403339	10-0914927	914	9-0085073	6
55	9-7837480	1743	10-2316520	9-8599321	2659	10-1400679	10-0915841	916	9-0084159	5
56	9-7840223	1743	10-2314777	9-8601980	2658	10-1398020	10-0916757	918	9-0083243	4
57	9-7842966	1741	10-2313034	9-8604638	2658	10-1395362	10-0917673	916	9-0082327	3
58	9-7845707	1741	10-2311293	9-8607296	2658	10-1392704	10-0918589	917	9-0081411	2
59	9-7848448	1739	10-2309552	9-8609954	2656	10-1390046	10-0919506	918	9-0080494	1
60	9-7851187		10-2307813	9-8612610		10-1387390	10-0920424		9-0079576	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

36 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	9-7602187	1738	10-2307813	9-8012610	2057	10-1887800	10-0920424	918	9-0079576	60
1	9-7603925	1737	10-2306075	9-8015267	2056	10-1384733	10-0921342	918	9-0078668	59
2	9-7605602	1736	10-2304338	9-8017923	2055	10-1382077	10-0922200	920	9-0077740	58
3	9-7607308	1730	10-2302602	9-8020578	2055	10-1379422	10-0923180	919	9-0076820	57
4	9-7609134	1734	10-2300806	9-8023233	2054	10-1376707	10-0924000	921	9-0075901	56
5	9-7700868	1733	10-2299132	9-8025887	2054	10-1374118	10-0925020	921	9-0074980	55
6	9-7702601	1781	10-2297309	9-8028541	2054	10-1371450	10-0926041	921	9-0074059	54
7	9-7704332	1731	10-2295608	9-8031195	2053	10-1368806	10-0927082	922	9-0073138	53
8	9-7706063	1730	10-2293937	9-8033848	2052	10-1366152	10-0927784	923	9-0072216	52
9	9-7707793	1729	10-2292207	9-8036500	2052	10-1363500	10-0928707	923	9-0071293	51
10	9-7709522	1727	10-2290478	9-8039152	2051	10-1360848	10-0929630	924	9-0070370	50
11	9-7711249	1727	10-2288751	9-8041803	2051	10-1358197	10-0930554	924	9-0069446	49
12	9-7712976	1726	10-2287024	9-8044454	2051	10-1355546	10-0931478	925	9-0068522	48
13	9-7714702	1724	10-2285298	9-8047105	2050	10-1352895	10-0932403	926	9-0067597	47
14	9-7716428	1724	10-2283574	9-8049755	2049	10-1350245	10-0933329	926	9-0066671	46
15	9-7718150	1722	10-2281850	9-8052404	2049	10-1347596	10-0934256	926	9-0065745	45
16	9-7719872	1721	10-2280128	9-8055053	2049	10-1344947	10-0935181	927	9-0064819	44
17	9-7721593	1721	10-2278407	9-8057702	2048	10-1342298	10-0936108	928	9-0063892	43
18	9-7723314	1719	10-2276686	9-8060350	2047	10-1339650	10-0937036	928	9-0062964	42
19	9-7725033	1718	10-2274967	9-8062997	2047	10-1337003	10-0937964	929	9-0062036	41
20	9-7726751	1717	10-2273249	9-8065644	2047	10-1334356	10-0938893	930	9-0061107	40
21	9-7728468	1717	10-2271532	9-8068291	2046	10-1331709	10-0939823	930	9-0060177	39
22	9-7730185	1716	10-2269815	9-8070937	2046	10-1329063	10-0940753	930	9-0059247	38
23	9-7731900	1714	10-2268100	9-8073583	2046	10-1326417	10-0941683	931	9-0058317	37
24	9-7733614	1713	10-2266386	9-8076228	2045	10-1323772	10-0942614	932	9-0057386	36
25	9-7735327	1712	10-2264673	9-8078873	2044	10-1321127	10-0943546	932	9-0056454	35
26	9-7737039	1710	10-2262961	9-8081517	2043	10-1318483	10-0944478	933	9-0055522	34
27	9-7738740	1710	10-2261251	9-8084160	2044	10-1315840	10-0945411	933	9-0054590	33
28	9-7740450	1709	10-2259541	9-8086804	2042	10-1313196	10-0946344	934	9-0053658	32
29	9-7742168	1708	10-2257832	9-8089448	2043	10-1310554	10-0947278	935	9-0052722	31
30	9-7743876	1707	10-2256124	9-8092089	2042	10-1307911	10-0948218	935	9-0051787	30
31	9-7745583	1705	10-2254417	9-8094731	2041	10-1305269	10-0949148	936	9-0050852	29
32	9-7747298	1705	10-2252712	9-8097372	2041	10-1302628	10-0950084	936	9-0049916	28
33	9-7749003	1704	10-2251007	9-8100013	2040	10-1299987	10-0951020	937	9-0048980	27
34	9-7750697	1702	10-2249303	9-8102653	2040	10-1297347	10-0951957	937	9-0048043	26
35	9-7752399	1702	10-2247601	9-8105293	2040	10-1294707	10-0952894	938	9-0047106	25
36	9-7754101	1700	10-2245899	9-8107933	2039	10-1292067	10-0953832	938	9-0046168	24
37	9-7755801	1700	10-2244199	9-8110572	2038	10-1289423	10-0954770	939	9-0045230	23
38	9-7757501	1698	10-2242499	9-8113210	2038	10-1286780	10-0955709	940	9-0044291	22
39	9-7759199	1698	10-2240801	9-8115848	2038	10-1284152	10-0956649	940	9-0043351	21
40	9-7760897	1696	10-2239103	9-8118486	2037	10-1281514	10-0957589	941	9-0042411	20
41	9-7762593	1696	10-2237407	9-8121123	2037	10-1278877	10-0958530	941	9-0041470	19
42	9-7764289	1694	10-2235711	9-8123760	2036	10-1276240	10-0959471	942	9-0040529	18
43	9-7765983	1693	10-2234017	9-8126396	2036	10-1273604	10-0960413	942	9-0039587	17
44	9-7767676	1693	10-2232324	9-8129032	2036	10-1270968	10-0961356	943	9-0038644	16
45	9-7769369	1691	10-2230631	9-8131668	2034	10-1268332	10-0962299	944	9-0037701	15
46	9-7771060	1690	10-2228940	9-8134302	2035	10-1265698	10-0963243	944	9-0036757	14
47	9-7772750	1689	10-2227250	9-8136937	2034	10-1263063	10-0964187	945	9-0035813	13
48	9-7774439	1689	10-2225561	9-8139571	2033	10-1260429	10-0965132	945	9-0034868	12
49	9-7776128	1687	10-2223872	9-8142204	2034	10-1257796	10-0966077	946	9-0033923	11
50	9-7777815	1686	10-2222186	9-8144838	2032	10-1255162	10-0967023	946	9-0032977	10
51	9-7779501	1685	10-2220499	9-8147470	2032	10-1252530	10-0967969	947	9-0032031	9
52	9-7781186	1684	10-2218814	9-8150102	2032	10-1249898	10-0968918	948	9-0031084	8
53	9-7782870	1683	10-2217130	9-8152734	2031	10-1247264	10-0969864	948	9-0030136	7
54	9-7784553	1682	10-2215447	9-8155365	2031	10-1244636	10-0970812	949	9-0029188	6
55	9-7786235	1681	10-2213766	9-8157996	2031	10-1242004	10-0971761	950	9-0028239	5
56	9-7787916	1680	10-2212084	9-8160627	2030	10-1239373	10-0972711	950	9-0027289	4
57	9-7789596	1679	10-2210404	9-8163257	2029	10-1236743	10-0973661	950	9-0026339	3
58	9-7791275	1678	10-2208725	9-8165886	2029	10-1234114	10-0974611	951	9-0025388	2
59	9-7792953	1677	10-2207047	9-8168515	2029	10-1231485	10-0975562	951	9-0024438	1
60	9-7794630		10-2205370	9-8171144		10-1228856	10-0976514	952	9-0023486	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	D.	Sine	

37 Degree

	Sine	Diff.	Cossec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	D.	Cosine	
0	97794030	1676	102205370	98771144	2628	101228356	100076614	962	99023486	60
1	97796300	1675	102203694	98773772	2628	101220228	100077466	963	99022534	59
2	97797981	1674	102202019	98776400	2627	101223000	100078419	963	99021581	58
3	97799655	1673	102200343	98779027	2627	101220978	100079872	964	99020628	57
4	97801328	1672	102198672	98781654	2627	101218346	100080320	965	99019674	56
5	97803000	1671	102197000	98784281	2626	101215719	100081281	965	99018719	55
6	97804671	1670	102195320	98786907	2626	101213098	100082230	960	99017764	54
7	97806341	1669	102193659	98789533	2625	101210467	100083192	960	99016809	53
8	97808010	1667	102191990	98792168	2624	101207842	100084148	960	99015853	52
9	97809677	1667	102190329	98794782	2625	101205213	100085106	967	99014898	51
10	97811344	1666	102188666	98797407	2624	101202593	100086062	968	99013938	50
11	97813010	1665	102186999	98800031	2623	101199969	100087020	969	99012980	49
12	97814675	1664	102185325	98802654	2623	101197340	100087979	969	99012021	48
13	97816339	1663	102183661	98805277	2623	101194723	100088938	969	99011062	47
14	97818002	1662	102181998	98807900	2623	101192100	100089898	969	99010102	46
15	97819664	1660	102180336	98810522	2622	101189478	100090858	969	99009142	45
16	97821324	1660	102178676	98813144	2621	101186856	100091819	962	99008181	44
17	97822984	1659	102177016	98815765	2621	101184235	100092781	962	99007219	43
18	97824643	1658	102175357	98818386	2621	101181614	100093743	963	99006257	42
19	97826301	1657	102173699	98821007	2620	101178993	100094706	963	99005294	41
20	97827958	1656	102172042	98823627	2619	101176373	100095660	964	99004331	40
21	97829614	1654	102170386	98826246	2620	101173754	100096633	964	99003367	39
22	97831268	1654	102168732	98828860	2618	101171134	100097607	965	99002403	38
23	97832922	1653	102167078	98831484	2618	101168516	100098582	966	99001438	37
24	97834575	1652	102165425	98834103	2618	101165897	100099558	966	99000472	36
25	97836227	1651	102163778	98836721	2617	101163279	100100494	967	98999506	35
26	97837878	1650	102162122	98839338	2618	101160662	100101461	967	98998539	34
27	97839526	1649	102160472	98841956	2618	101158044	100102428	968	98997572	33
28	97841177	1647	102158823	98844572	2618	101155428	100103396	968	98996604	32
29	97842824	1647	102157176	98847189	2617	101152811	100104364	969	98995633	31
30	97844471	1646	102155529	98849805	2616	101150195	100105333	970	98994667	30
31	97846117	1645	102153883	98852420	2616	101147580	100106303	970	98993697	29
32	97847762	1644	102152238	98855035	2616	101144965	100107273	971	98992727	28
33	97849406	1643	102150594	98857650	2616	101142350	100108244	972	98991756	27
34	97851049	1642	102148951	98860264	2614	101139736	100109216	972	98990784	26
35	97852691	1641	102147309	98862878	2614	101137122	100110188	972	98989812	25
36	97854332	1640	102145666	98865492	2613	101134508	100111160	973	98988840	24
37	97855972	1639	102144028	98868105	2613	101131895	100112133	974	98987867	23
38	97857611	1638	102142389	98870718	2612	101129282	100113107	974	98986893	22
39	97859249	1637	102140751	98873330	2612	101126670	100114081	975	98985919	21
40	97860886	1636	102139114	98875942	2612	101124058	100115056	976	98984944	20
41	97862522	1635	102137478	98878554	2611	101121446	100116032	976	98983968	19
42	97864157	1634	102135843	98881165	2610	101118835	100117008	977	98982992	18
43	97865791	1633	102134209	98883776	2611	101116225	100117985	977	98982015	17
44	97867424	1632	102132576	98886386	2610	101113614	100118962	978	98981038	16
45	97869056	1631	102130944	98888996	2609	101111004	100119940	978	98980060	15
46	97870687	1630	102129313	98891605	2609	101108395	100120918	979	98979082	14
47	97872317	1629	102127683	98894214	2609	101105786	100121897	980	98978103	13
48	97873946	1628	102126054	98896823	2609	101103177	100122877	980	98977123	12
49	97875574	1628	102124426	98899432	2608	101100568	100123857	981	98976143	11
50	97877202	1626	102122798	98902040	2607	101097960	100124838	981	98975162	10
51	97878828	1625	102121172	98904647	2607	101095353	100125819	982	98974181	9
52	97880453	1624	102119547	98907254	2607	101092746	100126801	983	98973199	8
53	97882077	1624	102117923	98909861	2607	101090139	100127784	983	98972216	7
54	97883701	1622	102116299	98912468	2606	101087532	100128767	984	98971233	6
55	97885323	1621	102114677	98915074	2605	101084926	100129751	984	98970249	5
56	97886944	1621	102113056	98917679	2606	101082321	100130735	985	98969265	4
57	97888565	1619	102111435	98920285	2605	101079715	100131720	986	98968280	3
58	97890184	1618	102109816	98922890	2604	101077110	100132706	986	98967294	2
59	97891802	1618	102108198	98925494	2604	101074506	100133692	987	98966308	1
60	97893420		102106580	98928098		101071902	100134679		98965321	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cossec.	D.	Sine	

52 Degree

38 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	
0	0.7803400	1010	10.2100580	0.8090000	2004	10.1071002	10.1094070	007	0.8090000	00
1	0.7804006	1010	10.2101004	0.8090709	2004	10.1000208	10.1000000	008	0.8090406	01
2	0.7804612	1014	10.2101348	0.8091300	2003	10.1000004	10.1000004	008	0.8090812	02
3	0.7805200	1014	10.2101754	0.8091800	2002	10.1000001	10.1000001	008	0.8091218	03
4	0.7805780	1014	10.2102120	0.8092300	2002	10.1000001	10.1000001	008	0.8091624	04
5	0.7806360	1013	10.2102460	0.8092800	2003	10.1000001	10.1000001	008	0.8092030	05
6	0.7806940	1011	10.2102800	0.8093300	2001	10.1000000	10.1000000	000	0.8092436	06
7	0.7807520	1011	10.2103140	0.8093800	2001	10.1000000	10.1000000	001	0.8092842	07
8	0.7808100	1010	10.2103480	0.8094300	2001	10.1000000	10.1000000	002	0.8093248	08
9	0.7808680	1008	10.2103820	0.8094800	2000	10.1000000	10.1000000	002	0.8093654	09
10	0.7809260	1007	10.2104160	0.8095300	2000	10.1000000	10.1000000	003	0.8094060	10
11	0.7809840	1006	10.2104500	0.8095800	2000	10.1000000	10.1000000	004	0.8094466	11
12	0.7810420	1006	10.2104840	0.8096300	2000	10.1000000	10.1000000	005	0.8094872	12
13	0.7811000	1004	10.2105180	0.8096800	2000	10.1000000	10.1000000	005	0.8095278	13
14	0.7811580	1003	10.2105520	0.8097300	2000	10.1000000	10.1000000	005	0.8095684	14
15	0.7812160	1002	10.2105860	0.8097800	2000	10.1000000	10.1000000	007	0.8096090	15
16	0.7812740	1001	10.2106200	0.8098300	2000	10.1000000	10.1000000	003	0.8096496	16
17	0.7813320	1000	10.2106540	0.8098800	2000	10.1000000	10.1000000	003	0.8096902	17
18	0.7813900	1000	10.2106880	0.8099300	2000	10.1000000	10.1000000	008	0.8097308	18
19	0.7814480	1000	10.2107220	0.8099800	2000	10.1000000	10.1000000	008	0.8097714	19
20	0.7815060	1000	10.2107560	0.8100300	2000	10.1000000	10.1000000	008	0.8098120	20
21	0.7815640	1000	10.2107900	0.8100800	2000	10.1000000	10.1000000	1000	0.8098526	21
22	0.7816220	1000	10.2108240	0.8101300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8098932	22
23	0.7816800	1000	10.2108580	0.8101800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8099338	23
24	0.7817380	1000	10.2108920	0.8102300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8099744	24
25	0.7817960	1000	10.2109260	0.8102800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8100150	25
26	0.7818540	1000	10.2109600	0.8103300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8100556	26
27	0.7819120	1000	10.2109940	0.8103800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8100962	27
28	0.7819700	1000	10.2110280	0.8104300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8101368	28
29	0.7820280	1000	10.2110620	0.8104800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8101774	29
30	0.7820860	1000	10.2110960	0.8105300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8102180	30
31	0.7821440	1000	10.2111300	0.8105800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8102586	31
32	0.7822020	1000	10.2111640	0.8106300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8102992	32
33	0.7822600	1000	10.2111980	0.8106800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8103398	33
34	0.7823180	1000	10.2112320	0.8107300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8103804	34
35	0.7823760	1000	10.2112660	0.8107800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8104210	35
36	0.7824340	1000	10.2113000	0.8108300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8104616	36
37	0.7824920	1000	10.2113340	0.8108800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8105022	37
38	0.7825500	1000	10.2113680	0.8109300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8105428	38
39	0.7826080	1000	10.2114020	0.8109800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8105834	39
40	0.7826660	1000	10.2114360	0.8110300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8106240	40
41	0.7827240	1000	10.2114700	0.8110800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8106646	41
42	0.7827820	1000	10.2115040	0.8111300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8107052	42
43	0.7828400	1000	10.2115380	0.8111800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8107458	43
44	0.7828980	1000	10.2115720	0.8112300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8107864	44
45	0.7829560	1000	10.2116060	0.8112800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8108270	45
46	0.7830140	1000	10.2116400	0.8113300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8108676	46
47	0.7830720	1000	10.2116740	0.8113800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8109082	47
48	0.7831300	1000	10.2117080	0.8114300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8109488	48
49	0.7831880	1000	10.2117420	0.8114800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8109894	49
50	0.7832460	1000	10.2117760	0.8115300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8110300	50
51	0.7833040	1000	10.2118100	0.8115800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8110706	51
52	0.7833620	1000	10.2118440	0.8116300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8111112	52
53	0.7834200	1000	10.2118780	0.8116800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8111518	53
54	0.7834780	1000	10.2119120	0.8117300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8111924	54
55	0.7835360	1000	10.2119460	0.8117800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8112330	55
56	0.7835940	1000	10.2119800	0.8118300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8112736	56
57	0.7836520	1000	10.2120140	0.8118800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8113142	57
58	0.7837100	1000	10.2120480	0.8119300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8113548	58
59	0.7837680	1000	10.2120820	0.8119800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8113954	59
60	0.7838260	1000	10.2121160	0.8120300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8114360	60
61	0.7838840	1000	10.2121500	0.8120800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8114766	61
62	0.7839420	1000	10.2121840	0.8121300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8115172	62
63	0.7839999	1000	10.2122180	0.8121800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8115578	63
64	0.7840579	1000	10.2122520	0.8122300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8115984	64
65	0.7841159	1000	10.2122860	0.8122800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8116390	65
66	0.7841739	1000	10.2123200	0.8123300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8116796	66
67	0.7842319	1000	10.2123540	0.8123800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8117202	67
68	0.7842899	1000	10.2123880	0.8124300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8117608	68
69	0.7843479	1000	10.2124220	0.8124800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8118014	69
70	0.7844059	1000	10.2124560	0.8125300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8118420	70
71	0.7844639	1000	10.2124900	0.8125800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8118826	71
72	0.7845219	1000	10.2125240	0.8126300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8119232	72
73	0.7845799	1000	10.2125580	0.8126800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8119638	73
74	0.7846379	1000	10.2125920	0.8127300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8120044	74
75	0.7846959	1000	10.2126260	0.8127800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8120450	75
76	0.7847539	1000	10.2126600	0.8128300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8120856	76
77	0.7848119	1000	10.2126940	0.8128800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8121262	77
78	0.7848699	1000	10.2127280	0.8129300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8121668	78
79	0.7849279	1000	10.2127620	0.8129800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8122074	79
80	0.7849859	1000	10.2127960	0.8130300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8122480	80
81	0.7850439	1000	10.2128300	0.8130800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8122886	81
82	0.7851019	1000	10.2128640	0.8131300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8123292	82
83	0.7851599	1000	10.2128980	0.8131800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8123698	83
84	0.7852179	1000	10.2129320	0.8132300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8124104	84
85	0.7852759	1000	10.2129660	0.8132800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8124510	85
86	0.7853339	1000	10.2130000	0.8133300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8124916	86
87	0.7853919	1000	10.2130340	0.8133800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8125322	87
88	0.7854499	1000	10.2130680	0.8134300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8125728	88
89	0.7855079	1000	10.2131020	0.8134800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8126134	89
90	0.7855659	1000	10.2131360	0.8135300	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8126540	90
91	0.7856239	1000	10.2131700	0.8135800	2000	10.1000000	10.1000000	000	0.8126946	

39 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	
0	97088718		102011282	97083692		100916308	101091074		98906020	60
1	97090278	1600	102000722	97080275	2583	100913725	101095007	1023	98904003	59
2	97091836	1658	102008104	97088859	2583	100911142	101097021	1024	98902079	58
3	97093394	1658	102006000	97090440	2582	100908560	101098046	1025	98901054	57
4	97094951	1567	102005040	97091022	2582	100906073	101099071	1025	98900020	56
5	97096507	1565	102003493	97090603	2581	100903397	101100097	1026	98899903	55
6	97098062	1554	102001938	97090185	2582	100900815	101101123	1026	98898877	54
7	97099616	1553	102000384	97091766	2581	100898234	101102150	1027	98897850	53
8	97101169	1552	101998831	97091347	2681	100895653	101103178	1028	98896822	52
9	97102721	1551	101997279	97090927	2580	100893073	101104206	1028	98895794	51
10	97104272	1551	101995728	97090507	2580	100890493	101105235	1029	98894765	50
11	97105823		101994177	9709112087		100887913	101106264		98893736	49
12	97107372	1549	101992628	9709114666	2579	100885334	101107294	1030	98892708	48
13	97108921	1549	101991079	9709117245	2579	100882755	101108325	1031	98891675	47
14	97110468	1547	101989532	9709119824	2579	100880176	101109356	1031	98890644	46
15	97112015	1546	101987985	9709122403	2579	100877597	101110388	1032	98889612	45
16	97113561		101986430	9709124981		100875019	101111420		98888580	44
17	97115106	1545	101984894	9709127559	2578	100872441	101112453	1033	98887547	43
18	97116649	1543	101983351	9709130137	2578	100869863	101113487	1034	98886513	42
19	97118192	1543	101981808	9709132714	2577	100867286	101114521	1034	98885479	41
20	97119735	1541	101980265	9709135291	2577	100864709	101115556	1035	98884444	40
21	97121276		101978724	9709137868		100862132	101116592		98883408	39
22	97122816	1540	101977181	9709140444	2576	100859556	101117628	1036	98882372	38
23	97124355	1539	101975645	9709143020	2576	100856980	101118665	1037	98881335	37
24	97125894	1539	101974106	9709145596	2576	100854404	101119702	1037	98880298	36
25	97127431	1537	101972569	9709148171	2575	100851829	101120740	1038	98879260	35
26	97128968	1537	101971032	9709150747	2575	100849253	101121779	1039	98878221	34
27	97130504	1536	101969496	9709153322	2575	100846678	101122818	1039	98877182	33
28	97132038	1534	101967962	9709155898	2574	100844104	101123858	1040	98876142	32
29	97133572	1534	101966428	9709158471	2574	100841529	101124898	1040	98875102	31
30	97135105	1533	101964895	9709161045	2574	100838955	101125939	1041	98874061	30
31	97136637	1532	101963363	9709163618	2573	100836382	101126981	1042	98873019	29
32	97138168	1531	101961832	9709166192	2573	100833808	101128023	1042	98871977	28
33	97139699	1531	101960301	9709168765	2573	100831235	101129066	1043	98870934	27
34	97141225	1529	101958772	9709171338	2573	100828662	101130110	1044	98869890	26
35	97142757	1527	101957243	9709173911	2572	100826089	101131154	1044	98868846	25
36	97144284		101955716	9709176483		100823517	101132199		98867801	24
37	97145811	1527	101954189	9709179055	2572	100820945	101133244	1045	98866756	23
38	97147336	1525	101952664	9709181627	2572	100818373	101134290	1046	98865710	22
39	97148861	1525	101951139	9709184198	2571	100815802	101135337	1047	98864663	21
40	97150385	1524	101949616	9709186769	2571	100813231	101136384	1047	98863616	20
41	97151908	1523	101948092	9709189340	2571	100810660	101137432	1048	98862568	19
42	97153430	1522	101946570	9709191911	2571	100808089	101138481	1049	98861519	18
43	97154951	1521	101945049	9709194481	2570	100805517	101139530	1050	98860470	17
44	97156472	1521	101943528	9709197051	2570	100802949	101140580	1050	98859420	16
45	97157991	1519	101942009	9709199621	2570	100800379	101141630	1051	98858370	15
46	97159510		101940490	9709202191		100797809	101142681		98857319	14
47	97161027	1517	101938973	9709204760	2569	100795240	101143733	1052	98856267	13
48	97162544	1517	101937456	9709207329	2569	100792671	101144785	1052	98855215	12
49	97164060	1516	101935940	9709209898	2569	100790102	101145838	1053	98854162	11
50	97165575	1514	101934425	9709212468	2568	100787534	101146891	1054	98853110	10
51	97167089		101932911	9709215034		100784966	101147945		98852056	9
52	97168602	1513	101931398	9709217602	2568	100782398	101149000	1055	98851000	8
53	97170114	1512	101929880	9709220170	2568	100779830	101150055	1055	98849945	7
54	97171626	1512	101928374	9709222737	2567	100777263	101151111	1056	98848889	6
55	97173138	1510	101926864	9709225304	2567	100774696	101152168	1057	98847832	5
56	97174646		101925354	9709227871		100772129	101153225		98846775	4
57	97176154	1508	101923846	9709230437	2566	100769563	101154283	1058	98845717	3
58	97177662	1506	101922338	9709233004	2567	100766996	101155341	1058	98844659	2
59	97179169	1507	101920831	9709235570	2566	100764430	101156401	1059	98843600	1
60	97180676	1506	101919325	9709238135	2565	100761865	101157460	1059	98842540	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	

50 Degree

40 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	
1	0.3080075	1505	10.1010325	0.0238125	2500	10.0701805	10.1157400	1001	0.8842540	50
2	0.8082180	1504	10.1017820	0.0240701	2500	10.0700200	10.1155841	1001	0.8841470	50
3	0.8083084	1504	10.1010310	0.0243200	2505	10.0700734	10.1150082	1001	0.8840418	58
4	0.8085188	1502	10.1014812	0.0245631	2505	10.0704100	10.1100049	1003	0.8839357	57
5	0.8080000	1502	10.1013310	0.0248300	2504	10.0701004	10.1101700	1002	0.8838204	56
6	0.8081102	1500	10.1011808	0.0250000	2504	10.0700040	10.1102708	1004	0.8837232	55
7	0.8080002	1500	10.1010308	0.0253524	2504	10.0740476	10.1103832	1004	0.8836108	54
8	0.8001102	1490	10.1008808	0.0250088	2504	10.0743912	10.1104800	1005	0.8836104	53
9	0.8002001	1498	10.1007300	0.0258062	2503	10.0741348	10.1105001	1005	0.8834080	52
10	0.8004180	1497	10.1005811	0.0261215	2503	10.0738785	10.1107026	1006	0.8832074	51
11	0.8005080	1496	10.1004314	0.0263778	2503	10.0736222	10.1108002	1007	0.8831008	50
12	0.8007182	1496	10.1002878	0.0260841	2503	10.0733050	10.1100150	1007	0.8830841	49
13	0.8018078	1494	10.1001322	0.0268004	2502	10.0731000	10.1170226	1008	0.8829774	48
14	0.8100172	1494	10.1000828	0.0271400	2502	10.0728634	10.1171204	1008	0.8828708	47
15	0.8101000	1493	10.1000374	0.0274028	2502	10.0725072	10.1172802	1070	0.8827638	46
16	0.8103150	1491	10.1000841	0.0274500	2500	10.0723410	10.1173432	1000	0.8826560	45
17	0.8104050	1491	10.1000350	0.0270152	2501	10.0720848	10.1174501	1071	0.8825400	44
18	0.8100141	1490	10.1000350	0.0281713	2501	10.0718287	10.1175672	1071	0.8824428	43
19	0.8107031	1490	10.1002300	0.0284274	2501	10.0715720	10.1176043	1072	0.8823357	42
20	0.8100121	1488	10.1000370	0.0280835	2501	10.0713105	10.1177715	1072	0.8822285	41
21	0.8110000	1487	10.1000301	0.0280308	2500	10.0710004	10.1178787	1073	0.8821213	40
22	0.8112000	1487	10.1000304	0.0291050	2500	10.0708044	10.1179800	1073	0.8820140	39
23	0.8113588	1480	10.1000417	0.0294510	2500	10.0705484	10.1180933	1073	0.8819067	38
24	0.8115000	1485	10.1000403	0.0297078	2500	10.0702924	10.1182009	1074	0.8817902	37
25	0.8116554	1484	10.1000446	0.0290000	2500	10.0700304	10.1183092	1076	0.8816018	36
26	0.8118038	1483	10.1000402	0.0302105	2500	10.0697806	10.1184168	1076	0.8815842	35
27	0.8119521	1482	10.1000470	0.0304755	2500	10.0695245	10.1185234	1077	0.8814706	34
28	0.8120003	1481	10.1000507	0.0307314	2500	10.0692680	10.1186311	1077	0.8813680	33
29	0.8122484	1481	10.1000516	0.0309572	2500	10.0690128	10.1187388	1078	0.8812612	32
30	0.8123005	1479	10.1000535	0.0312481	2500	10.0687530	10.1188460	1079	0.8811534	31
31	0.8125444	1479	10.1000560	0.0314989	2500	10.0685011	10.1189545	1079	0.8810455	30
32	0.8126023	1478	10.1000577	0.0317547	2500	10.0682453	10.1190624	1080	0.8809370	29
33	0.8128401	1477	10.1000580	0.0320105	2500	10.0679895	10.1191704	1081	0.8808290	28
34	0.8120878	1476	10.1000512	0.0322692	2500	10.0677338	10.1192785	1081	0.8807215	27
35	0.8131354	1475	10.1000410	0.0325220	2500	10.0674780	10.1193860	1082	0.8806134	26
36	0.8132820	1474	10.1000417	0.0327777	2500	10.0672223	10.1194948	1082	0.8805052	25
37	0.8134303	1474	10.1000507	0.0330334	2500	10.0669660	10.1196030	1083	0.8803970	24
38	0.8135777	1473	10.1000523	0.0332890	2500	10.0667110	10.1197113	1084	0.8802887	23
39	0.8137250	1471	10.1000570	0.0335446	2500	10.0664554	10.1198197	1084	0.8801803	22
40	0.8138721	1471	10.1000579	0.0338003	2500	10.0661997	10.1199281	1084	0.8800719	21
41	0.8140192	1470	10.1000583	0.0340550	2500	10.0659441	10.1200360	1085	0.8799634	20
42	0.8141662	1469	10.1000538	0.0343114	2500	10.0656886	10.1201452	1086	0.8798548	19
43	0.8143131	1469	10.1000580	0.0345670	2500	10.0654330	10.1202538	1087	0.8797462	18
44	0.8144600	1467	10.1000540	0.0348225	2500	10.0651775	10.1203625	1088	0.8796375	17
45	0.8146067	1467	10.1000533	0.0350780	2500	10.0649220	10.1204713	1088	0.8795287	16
46	0.8147534	1465	10.1000540	0.0353335	2504	10.0646665	10.1205801	1089	0.8794190	15
47	0.8148990	1465	10.1000501	0.0355889	2505	10.0644111	10.1206890	1089	0.8793110	14
48	0.8150464	1464	10.1000538	0.0358444	2504	10.0641556	10.1207979	1089	0.8792021	13
49	0.8151928	1463	10.1000507	0.0360998	2504	10.0639002	10.1209070	1091	0.8790930	12
50	0.8153391	1463	10.1000500	0.0363552	2503	10.0636448	10.1210160	1090	0.8789840	11
51	0.8154854	1461	10.1000516	0.0366105	2504	10.0633895	10.1211252	1092	0.8788748	10
52	0.8156315	1461	10.1000585	0.0368659	2503	10.0631341	10.1212344	1093	0.8787656	9
53	0.8157776	1459	10.1000522	0.0371212	2503	10.0628788	10.1213437	1093	0.8786563	8
54	0.8159235	1459	10.1000565	0.0373765	2503	10.0626235	10.1214530	1094	0.8785470	7
55	0.8160694	1458	10.1000508	0.0376318	2503	10.0623682	10.1215624	1095	0.8784376	6
56	0.8162152	1457	10.1000548	0.0378871	2502	10.0621129	10.1216719	1095	0.8783281	5
57	0.8163609	1457	10.1000501	0.0381423	2502	10.0618577	10.1217814	1096	0.8782186	4
58	0.8165066	1455	10.1000493	0.0383975	2502	10.0616025	10.1218910	1096	0.8781090	3
59	0.8166521	1454	10.1000479	0.0386527	2502	10.0613473	10.1220000	1098	0.8779994	2
60	0.8167975	1454	10.1000425	0.0389079	2502	10.0610921	10.1221104	1098	0.8778896	1
	0.8169429		10.1000471	0.0391631		10.0608360	10.1222201	1097	0.8777799	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	

41 Degree

TANGENTS, AND SECANTS.

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	
0	9-8160429		10-1830571	9-9391631	2551	10-0608360	10-1222201	1059	9-8777799	60
1	9-8170882	1453	10-1829118	9-9394182	2551	10-0605818	10-1223300	1099	9-8776700	59
2	9-8172384	1452	10-1827668	9-9396733	2551	10-0603267	10-1224309	1100	9-8775601	58
3	9-8173785	1451	10-1826215	9-9399284	2551	10-0600716	10-1225309	1100	9-8774501	57
4	9-8175235	1450	10-1824765	9-9401835	2550	10-0598165	10-1226309	1101	9-8773401	56
5	9-8176685	1448	10-1823315	9-9404385	2551	10-0595615	10-1227700	1102	9-8772300	55
6	9-8178133		10-1821867	9-9406936	2550	10-0593064	10-1228802	1102	9-8771198	54
7	9-8179581	1448	10-1820419	9-9409486	2550	10-0590514	10-1229904	1103	9-8770098	53
8	9-8181028	1447	10-1818972	9-9412036	2549	10-0587964	10-1231007	1104	9-8768993	52
9	9-8182474	1446	10-1817526	9-9414585	2550	10-0585415	10-1232111	1104	9-8767889	51
10	9-8183919	1445	10-1816081	9-9417135	2549	10-0582865	10-1233215	1105	9-8766785	50
11	9-8185364		10-1814636	9-9419684	2549	10-0580316	10-1234320	1106	9-8765680	49
12	9-8186807	1443	10-1813193	9-9422233	2549	10-0577767	10-1235426	1106	9-8764574	48
13	9-8188250	1443	10-1811750	9-9424782	2549	10-0575218	10-1236532	1107	9-8763468	47
14	9-8189692	1442	10-1810308	9-9427331	2548	10-0572669	10-1237639	1107	9-8762361	46
15	9-8191133	1441	10-1808867	9-9429879	2548	10-0570121	10-1238747	1108	9-8761253	45
16	9-8192573		10-1807427	9-9432428	2548	10-0567572	10-1239855	1109	9-8760145	44
17	9-8194012	1439	10-1805988	9-9434976	2548	10-0565024	10-1240964	1109	9-8759036	43
18	9-8195450	1438	10-1804550	9-9437524	2548	10-0562476	10-1242073	1110	9-8757927	42
19	9-8196886	1438	10-1803112	9-9440072	2547	10-0559928	10-1243184	1111	9-8756816	41
20	9-8198325	1436	10-1801675	9-9442619	2547	10-0557381	10-1244294	1112	9-8755708	40
21	9-8199761		10-1800239	9-9445166	2547	10-0554834	10-1245406	1112	9-8754594	39
22	9-8201198	1435	10-1798804	9-9447714	2547	10-0552286	10-1246518	1113	9-8753482	38
23	9-8202639	1434	10-1797370	9-9450261	2547	10-0549739	10-1247631	1113	9-8752369	37
24	9-8204083	1433	10-1795937	9-9452807	2546	10-0547193	10-1248744	1114	9-8751256	36
25	9-8205506	1431	10-1794504	9-9455354	2546	10-0544646	10-1249858	1115	9-8750142	35
26	9-8206927		10-1793073	9-9457900	2547	10-0542100	10-1250973	1115	9-8749027	34
27	9-8208358	1431	10-1791642	9-9460447	2546	10-0539553	10-1252088	1117	9-8747912	33
28	9-8209788	1430	10-1790212	9-9462993	2546	10-0537007	10-1253205	1117	9-8746795	32
29	9-8211217	1429	10-1788783	9-9465539	2546	10-0534461	10-1254321	1118	9-8745679	31
30	9-8212646	1427	10-1787354	9-9468084	2546	10-0531916	10-1255439	1118	9-8744561	30
31	9-8214078		10-1785927	9-9470630	2546	10-0529370	10-1256557	1118	9-8743443	29
32	9-8215500	1427	10-1784500	9-9473176	2545	10-0526825	10-1257675	1120	9-8742325	28
33	9-8216928	1426	10-1783074	9-9475720	2545	10-0524280	10-1258796	1120	9-8741205	27
34	9-8218351	1425	10-1781649	9-9478265	2545	10-0521735	10-1259915	1120	9-8740085	26
35	9-8219775	1423	10-1780225	9-9480810	2545	10-0519190	10-1261035	1121	9-8738965	25
36	9-8221198		10-1778802	9-9483355	2544	10-0516645	10-1262156	1122	9-8737844	24
37	9-8222621	1423	10-1777379	9-9485899	2544	10-0514101	10-1263278	1123	9-8736722	23
38	9-8224042	1421	10-1775958	9-9488448	2544	10-0511557	10-1264401	1123	9-8735609	22
39	9-8225463	1421	10-1774537	9-9490997	2544	10-0509018	10-1265524	1124	9-8734476	21
40	9-8226883	1419	10-1773117	9-9493531	2544	10-0506479	10-1266648	1125	9-8733352	20
41	9-8228302		10-1771698	9-9496075	2544	10-0503925	10-1267773	1125	9-8732227	19
42	9-8229721	1419	10-1770279	9-9498619	2543	10-0501381	10-1268898	1126	9-8731103	18
43	9-8231134	1417	10-1768862	9-9501162	2543	10-0498838	10-1270024	1127	9-8729978	17
44	9-8232555	1417	10-1767445	9-9503705	2543	10-0496296	10-1271151	1127	9-8728849	16
45	9-8233971	1415	10-1766029	9-9506248	2543	10-0493752	10-1272278	1128	9-8727722	15
46	9-8235386		10-1764614	9-9508791	2543	10-0491209	10-1273406	1128	9-8726594	14
47	9-8236800	1414	10-1763200	9-9511334	2542	10-0488666	10-1274534	1129	9-8725466	13
48	9-8238213	1418	10-1761787	9-9513876	2542	10-0486124	10-1275663	1130	9-8724337	12
49	9-8239626	1418	10-1760374	9-9516419	2542	10-0483581	10-1276793	1131	9-8723207	11
50	9-8241037	1411	10-1758963	9-9518961	2542	10-0481039	10-1277924	1131	9-8722076	10
51	9-8242448		10-1757552	9-9521503	2542	10-0478497	10-1279055	1132	9-8720945	9
52	9-8243858	1410	10-1756142	9-9524045	2542	10-0475955	10-1280187	1132	9-8719813	8
53	9-8245267	1409	10-1754733	9-9526587	2541	10-0473413	10-1281319	1133	9-8718681	7
54	9-8246676	1409	10-1753324	9-9529128	2542	10-0470872	10-1282452	1134	9-8717548	6
55	9-8248083	1407	10-1751917	9-9531670	2541	10-0468330	10-1283586	1135	9-8716414	5
56	9-8249490		10-1750510	9-9534211	2541	10-0465789	10-1284721	1135	9-8715279	4
57	9-8250896	1406	10-1749104	9-9536752	2541	10-0463248	10-1285856	1136	9-8714144	3
58	9-8252301	1405	10-1747699	9-9539293	2541	10-0460707	10-1286992	1136	9-8713008	2
59	9-8253706	1404	10-1746295	9-9541834	2541	10-0458166	10-1288128	1137	9-8711872	1
60	9-8255109	1404	10-1744891	9-9544374	2540	10-0455626	10-1289265	1137	9-8710735	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	

42 Degree

LOGARITHMIC SINES,

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	
0	9-8255109	1403	10-1744891	9-9544874	2541	10-0455626	10-1289285	1138	9-8710785	60
1	9-8255512	1401	10-1743488	9-9544815	2540	10-0455035	10-1290403	1139	9-8709597	59
2	9-8255913	1401	10-1742087	9-9544755	2540	10-0455045	10-1291542	1139	9-8708458	58
3	9-8256314	1401	10-1740680	9-9544695	2540	10-0454005	10-1292081	1140	9-8707319	57
4	9-8256715	1399	10-1739285	9-9544635	2540	10-0445405	10-1293821	1140	9-8706179	56
5	9-8257114	1398	10-1737880	9-9544575	2540	10-0442925	10-1294961	1141	9-8705039	55
6	9-8257512	1398	10-1736488	9-9544515	2539	10-0440385	10-1296102	1142	9-8703898	54
7	9-8257910	1397	10-1735090	9-9544454	2540	10-0437846	10-1297244	1143	9-8702756	53
8	9-8258307	1396	10-1733698	9-9544394	2539	10-0435306	10-1298387	1143	9-8701613	52
9	9-8258703	1396	10-1732297	9-9544333	2539	10-0432767	10-1299580	1144	9-8700470	51
10	9-8259098	1395	10-1730902	9-9544272	2539	10-0430228	10-1300674	1144	9-8699328	50
11	9-8259493	1394	10-1729507	9-9544211	2539	10-0427689	10-1301818	1145	9-8698182	49
12	9-8259887	1392	10-1728113	9-9544150	2539	10-0425150	10-1302963	1146	9-8697037	48
13	9-8260279	1392	10-1726721	9-9544089	2538	10-0422611	10-1304109	1147	9-8695891	47
14	9-8260671	1392	10-1725320	9-9544027	2538	10-0420073	10-1305256	1147	9-8694744	46
15	9-8261063	1390	10-1723937	9-9543965	2539	10-0417535	10-1306408	1148	9-8693597	45
16	9-8261453	1390	10-1722547	9-9543904	2538	10-0414996	10-1307551	1148	9-8692440	44
17	9-8261843	1388	10-1721157	9-9543842	2538	10-0412458	10-1308699	1149	9-8691291	43
18	9-8262231	1388	10-1719760	9-9543780	2538	10-0409920	10-1309848	1150	9-8690152	42
19	9-8262619	1387	10-1718361	9-9543718	2537	10-0407382	10-1310998	1151	9-8689002	41
20	9-8262996	1387	10-1716964	9-9543655	2538	10-0404845	10-1312149	1151	9-8687851	40
21	9-8263393	1385	10-1715567	9-9543593	2537	10-0402307	10-1313300	1152	9-8686700	39
22	9-8263778	1385	10-1714172	9-9543530	2537	10-0399770	10-1314452	1152	9-8685548	38
23	9-8264163	1384	10-1712777	9-9543467	2538	10-0397233	10-1315604	1154	9-8684396	37
24	9-8264547	1383	10-1711383	9-9543405	2537	10-0394695	10-1316756	1154	9-8683242	36
25	9-8264930	1382	10-1710070	9-9543342	2538	10-0392158	10-1317912	1154	9-8682088	35
26	9-8265312	1382	10-1708688	9-9543278	2537	10-0389622	10-1319066	1155	9-8680934	34
27	9-8265694	1381	10-1707306	9-9543215	2537	10-0387085	10-1320221	1156	9-8679779	33
28	9-8266075	1379	10-1705925	9-9543152	2536	10-0384548	10-1321377	1157	9-8678623	32
29	9-8266454	1379	10-1704546	9-9543088	2537	10-0382012	10-1322534	1157	9-8677466	31
30	9-8266833	1379	10-1703167	9-9543025	2536	10-0379475	10-1323691	1158	9-8676309	30
31	9-8267212	1377	10-1701788	9-9542961	2536	10-0376939	10-1324849	1159	9-8675151	29
32	9-8267590	1377	10-1700411	9-9542897	2536	10-0374403	10-1326008	1159	9-8673992	28
33	9-8267968	1376	10-1699034	9-9542833	2536	10-0371867	10-1327167	1160	9-8672833	27
34	9-8268346	1375	10-1697658	9-9542769	2535	10-0369331	10-1328327	1161	9-8671673	26
35	9-8268723	1374	10-1696283	9-9542704	2536	10-0366796	10-1329488	1161	9-8670512	25
36	9-8269101	1373	10-1694909	9-9542640	2535	10-0364260	10-1330640	1162	9-8669351	24
37	9-8269479	1373	10-1693530	9-9542575	2536	10-0361725	10-1331811	1163	9-8668189	23
38	9-8269857	1372	10-1692163	9-9542511	2535	10-0359189	10-1332974	1163	9-8667026	22
39	9-8270235	1371	10-1690791	9-9542446	2535	10-0356654	10-1334137	1164	9-8665863	21
40	9-8270613	1370	10-1689420	9-9542381	2535	10-0354119	10-1335301	1165	9-8664699	20
41	9-8270990	1370	10-1688050	9-9542316	2535	10-0351584	10-1336466	1165	9-8663534	19
42	9-8271368	1368	10-1686680	9-9542251	2535	10-0349049	10-1337631	1166	9-8662369	18
43	9-8271746	1368	10-1685312	9-9542186	2534	10-0346514	10-1338797	1167	9-8661203	17
44	9-8272123	1367	10-1683944	9-9542120	2535	10-0343980	10-1339964	1168	9-8660036	16
45	9-8272501	1366	10-1682577	9-9542055	2534	10-0341445	10-1341132	1168	9-8658868	15
46	9-8272878	1366	10-1681211	9-9541989	2534	10-0338911	10-1342300	1169	9-8657700	14
47	9-8273255	1364	10-1679846	9-9541923	2534	10-0336377	10-1343469	1169	9-8656531	13
48	9-8273632	1364	10-1678481	9-9541857	2535	10-0333843	10-1344638	1170	9-8655362	12
49	9-8274009	1363	10-1677117	9-9541792	2533	10-0331308	10-1345808	1171	9-8654192	11
50	9-8274386	1363	10-1675754	9-9541725	2534	10-0328775	10-1346979	1172	9-8653021	10
51	9-8274763	1361	10-1674391	9-9541659	2534	10-0326241	10-1348151	1172	9-8651849	9
52	9-8275140	1361	10-1673030	9-9541593	2534	10-0323707	10-1349322	1173	9-8650677	8
53	9-8275517	1360	10-1671669	9-9541527	2533	10-0321173	10-1350496	1173	9-8649504	7
54	9-8275894	1359	10-1670309	9-9541460	2533	10-0318640	10-1351660	1175	9-8648331	6
55	9-8276271	1358	10-1668950	9-9541393	2534	10-0316107	10-1352834	1175	9-8647156	5
56	9-8276648	1358	10-1667592	9-9541327	2533	10-0313573	10-1354019	1175	9-8645981	4
57	9-8277025	1356	10-1666234	9-9541260	2533	10-0311040	10-1355194	1177	9-8644806	3
58	9-8277402	1356	10-1664878	9-9541193	2533	10-0308507	10-1356371	1177	9-8643629	2
59	9-8277779	1355	10-1663522	9-9541126	2533	10-0305974	10-1357548	1177	9-8642452	1
60	9-8278156	1355	10-1662167	9-9541059	2533	10-0303441	10-1358725	1177	9-8641275	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	

43 Degree

TANGENTS, AND SECANTS.

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	
0	0.68077888	1365	10.1662167	0.68077888	2532	10.0808441	10.1662167	1179	0.68077888	60
1	0.6810541	1363	10.1660812	0.6810541	2533	10.0808000	10.1659904	1179	0.68040000	59
2	0.6813294	1363	10.1659456	0.6813294	2533	10.0807559	10.1658558	1179	0.68038017	58
3	0.6816047	1362	10.1658100	0.6816047	2532	10.0807118	10.1657157	1180	0.68037787	57
4	0.6818800	1361	10.1656744	0.6818800	2532	10.0806677	10.1656216	1180	0.68036557	56
5	0.6821553	1361	10.1655388	0.6821553	2533	10.0806236	10.1654775	1181	0.68035327	55
6	0.6824306	1349	10.1654032	0.6824306	2532	10.0805795	10.1653334	1183	0.68034097	54
7	0.6827059	1349	10.1652676	0.6827059	2532	10.0805354	10.1651893	1183	0.68032867	53
8	0.6829812	1348	10.1651320	0.6829812	2532	10.0804913	10.1650452	1184	0.68031637	52
9	0.6832565	1347	10.1650000	0.6832565	2532	10.0804472	10.1649011	1184	0.68030407	51
10	0.6835318	1347	10.1648659	0.6835318	2531	10.0804031	10.1647570	1186	0.68029177	50
11	0.6838071	1345	10.1647312	0.6838071	2532	10.0803590	10.1646129	1186	0.68027947	49
12	0.6840824	1345	10.1645966	0.6840824	2532	10.0803149	10.1644688	1186	0.68026717	48
13	0.6843577	1344	10.1644620	0.6843577	2531	10.0802708	10.1643247	1188	0.68025487	47
14	0.6846330	1344	10.1643274	0.6846330	2531	10.0802267	10.1641806	1188	0.68024257	46
15	0.6849083	1342	10.1641928	0.6849083	2532	10.0801826	10.1640365	1188	0.68023027	45
16	0.6851836	1342	10.1640582	0.6851836	2531	10.0801385	10.1638924	1190	0.68021797	44
17	0.6854589	1341	10.1639236	0.6854589	2531	10.0800944	10.1637483	1190	0.68020567	43
18	0.6857342	1340	10.1637890	0.6857342	2531	10.0800503	10.1636042	1191	0.68019337	42
19	0.6860095	1340	10.1636544	0.6860095	2531	10.0800062	10.1634601	1191	0.68018107	41
20	0.6862848	1338	10.1635198	0.6862848	2531	10.0799621	10.1633160	1191	0.68016877	40
21	0.6865601	1338	10.1633852	0.6865601	2531	10.0799180	10.1631719	1193	0.68015647	39
22	0.6868354	1337	10.1632506	0.6868354	2530	10.0798739	10.1630278	1193	0.68014417	38
23	0.6871107	1337	10.1631160	0.6871107	2531	10.0798298	10.1628837	1193	0.68013187	37
24	0.6873860	1335	10.1629814	0.6873860	2531	10.0797857	10.1627396	1194	0.68011957	36
25	0.6876613	1335	10.1628468	0.6876613	2530	10.0797416	10.1625955	1196	0.68010727	35
26	0.6879366	1334	10.1627122	0.6879366	2530	10.0796975	10.1624514	1197	0.68009497	34
27	0.6882119	1333	10.1625776	0.6882119	2531	10.0796534	10.1623073	1197	0.68008267	33
28	0.6884872	1332	10.1624430	0.6884872	2530	10.0796093	10.1621632	1197	0.68007037	32
29	0.6887625	1332	10.1623084	0.6887625	2530	10.0795652	10.1620191	1199	0.68005807	31
30	0.6890378	1331	10.1621738	0.6890378	2530	10.0795211	10.1618750	1199	0.68004577	30
31	0.6893131	1330	10.1620392	0.6893131	2530	10.0794770	10.1617309	1200	0.68003347	29
32	0.6895884	1329	10.1619046	0.6895884	2530	10.0794329	10.1615868	1201	0.68002117	28
33	0.6898637	1329	10.1617700	0.6898637	2530	10.0793888	10.1614427	1201	0.68000887	27
34	0.6901390	1328	10.1616354	0.6901390	2529	10.0793447	10.1612986	1202	0.68000000	26
35	0.6904143	1327	10.1615008	0.6904143	2530	10.0793006	10.1611545	1203	0.68000000	25
36	0.6906896	1326	10.1613662	0.6906896	2530	10.0792565	10.1610104	1203	0.68000000	24
37	0.6909649	1325	10.1612316	0.6909649	2529	10.0792124	10.1608663	1204	0.68000000	23
38	0.6912402	1325	10.1610970	0.6912402	2530	10.0791683	10.1607222	1205	0.68000000	22
39	0.6915155	1324	10.1609624	0.6915155	2529	10.0791242	10.1605781	1205	0.68000000	21
40	0.6917908	1323	10.1608278	0.6917908	2529	10.0790801	10.1604340	1206	0.68000000	20
41	0.6920661	1322	10.1606932	0.6920661	2530	10.0790360	10.1602899	1207	0.68000000	19
42	0.6923414	1322	10.1605586	0.6923414	2529	10.0789919	10.1601458	1208	0.68000000	18
43	0.6926167	1321	10.1604240	0.6926167	2529	10.0789478	10.1600017	1208	0.68000000	17
44	0.6928920	1320	10.1602894	0.6928920	2529	10.0789037	10.1598576	1209	0.68000000	16
45	0.6931673	1319	10.1601548	0.6931673	2529	10.0788596	10.1597135	1210	0.68000000	15
46	0.6934426	1319	10.1600202	0.6934426	2529	10.0788155	10.1595694	1210	0.68000000	14
47	0.6937179	1317	10.1598856	0.6937179	2529	10.0787714	10.1594253	1212	0.68000000	13
48	0.6939932	1317	10.1597510	0.6939932	2529	10.0787273	10.1592812	1212	0.68000000	12
49	0.6942685	1317	10.1596164	0.6942685	2528	10.0786832	10.1591371	1213	0.68000000	11
50	0.6945438	1315	10.1594818	0.6945438	2529	10.0786391	10.1589930	1213	0.68000000	10
51	0.6948191	1315	10.1593472	0.6948191	2529	10.0785950	10.1588489	1214	0.68000000	9
52	0.6950944	1314	10.1592126	0.6950944	2528	10.0785509	10.1587048	1215	0.68000000	8
53	0.6953697	1313	10.1590780	0.6953697	2529	10.0785068	10.1585607	1215	0.68000000	7
54	0.6956450	1312	10.1589434	0.6956450	2528	10.0784627	10.1584166	1216	0.68000000	6
55	0.6959203	1312	10.1588088	0.6959203	2529	10.0784186	10.1582725	1217	0.68000000	5
56	0.6961956	1311	10.1586742	0.6961956	2528	10.0783745	10.1581284	1217	0.68000000	4
57	0.6964709	1310	10.1585396	0.6964709	2528	10.0783304	10.1579843	1219	0.68000000	3
58	0.6967462	1309	10.1584050	0.6967462	2529	10.0782863	10.1578402	1218	0.68000000	2
59	0.6970215	1309	10.1582704	0.6970215	2528	10.0782422	10.1576961	1220	0.68000000	1
60	0.6972968		10.1581358	0.6972968		10.0781981	10.1575520		0.68000000	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	

46 Degree

44 Degree

	Sine	Diff.	Cosec.	Tang.	Diff.	Cotang.	Secant	Diff.	Cosine	
0	9-8417713	1308	10-1682287	9-9848372	2528	10-0151028	10-1430050	1220	9-8500341	60
1	9-8419021	1307	10-1680979	9-9850900	2528	10-0149100	10-1431879	1221	9-8500812	59
2	9-8420328	1306	10-1679672	9-9853428	2528	10-0146572	10-1433100	1222	9-8500900	58
3	9-8421634	1305	10-1678306	9-9855950	2528	10-0144044	10-1434322	1223	9-8501578	57
4	9-8422939	1305	10-1677001	9-9858484	2528	10-0141510	10-1435645	1223	9-8504455	56
5	9-8424244	1304	10-1675756	9-9861012	2528	10-0138988	10-1436708	1224	9-8503232	55
6	9-8425548	1303	10-1674452	9-9863540	2528	10-0136460	10-1437902	1224	9-8502008	54
7	9-8426851	1303	10-1673149	9-9866068	2528	10-0133932	10-1439216	1226	9-8500784	53
8	9-8428154	1302	10-1671846	9-9868596	2527	10-0131404	10-1440442	1226	9-8509558	52
9	9-8429456	1301	10-1670544	9-9871123	2528	10-0128877	10-1441608	1226	9-8508332	51
10	9-8430757	1300	10-1669243	9-9873651	2528	10-0126349	10-1442804	1228	9-8507106	50
11	9-8432057	1299	10-1667943	9-9876179	2527	10-0123821	10-1444122	1228	9-8505878	49
12	9-8433356	1299	10-1666644	9-9878706	2528	10-0121294	10-1445350	1229	9-8504650	48
13	9-8434655	1298	10-1665345	9-9881234	2527	10-0118766	10-1446579	1229	9-8503421	47
14	9-8435953	1297	10-1664047	9-9883761	2528	10-0116239	10-1447808	1231	9-8502192	46
15	9-8437250	1297	10-1662750	9-9886289	2527	10-0113711	10-1449039	1231	9-8500961	45
16	9-8438547	1295	10-1661453	9-9888816	2528	10-0111184	10-1450270	1231	9-8509730	44
17	9-8439842	1295	10-1660158	9-9891344	2527	10-0108656	10-1451501	1233	9-8508490	43
18	9-8441137	1295	10-1558863	9-9893871	2528	10-0106129	10-1452734	1233	9-8507266	42
19	9-8442432	1293	10-1557568	9-9896399	2527	10-0103601	10-1453967	1234	9-8506033	41
20	9-8443725	1293	10-1556275	9-9898926	2527	10-0101074	10-1455201	1235	9-8504799	40
21	9-8445018	1293	10-1554982	9-9901453	2528	10-0098547	10-1456436	1235	9-8503564	39
22	9-8446310	1291	10-1553690	9-9903981	2527	10-0096019	10-1457671	1236	9-8502329	38
23	9-8447601	1290	10-1552399	9-9906508	2527	10-0093492	10-1458907	1237	9-8501093	37
24	9-8448891	1290	10-1551109	9-9909035	2527	10-0090965	10-1460144	1237	9-8509856	36
25	9-8450181	1289	10-1549819	9-9911562	2527	10-0088438	10-1461381	1238	9-8508619	35
26	9-8451470	1288	10-1548530	9-9914089	2527	10-0085911	10-1462619	1239	9-8507381	34
27	9-8452758	1287	10-1547242	9-9916616	2527	10-0083384	10-1463858	1240	9-8506142	33
28	9-8454045	1287	10-1545955	9-9919143	2527	10-0080857	10-1465098	1240	9-8504902	32
29	9-8455332	1286	10-1544663	9-9921670	2527	10-0078330	10-1466338	1241	9-8503662	31
30	9-8456618	1285	10-1543382	9-9924197	2527	10-0075803	10-1467579	1242	9-8502421	30
31	9-8457903	1285	10-1542097	9-9926724	2527	10-0073276	10-1468821	1243	9-8501179	29
32	9-8459188	1283	10-1540812	9-9929251	2527	10-0070749	10-1470064	1243	9-8509936	28
33	9-8460471	1283	10-1539529	9-9931778	2527	10-0068222	10-1471307	1244	9-8508693	27
34	9-8461754	1282	10-1538246	9-9934305	2527	10-0065695	10-1472551	1245	9-8507449	26
35	9-8463036	1282	10-1536964	9-9936832	2527	10-0063168	10-1473796	1245	9-8506204	25
36	9-8464319	1281	10-1535682	9-9939359	2527	10-0060641	10-1475041	1246	9-8504959	24
37	9-8465599	1280	10-1534401	9-9941886	2527	10-0058114	10-1476287	1247	9-8503713	23
38	9-8466879	1279	10-1533121	9-9944413	2527	10-0055587	10-1477534	1248	9-8502466	22
39	9-8468158	1278	10-1531842	9-9946940	2526	10-0053060	10-1478782	1248	9-8501218	21
40	9-8469436	1278	10-1530564	9-9949466	2527	10-0050534	10-1480030	1249	9-8509970	20
41	9-8470714	1277	10-1529286	9-9951993	2527	10-0048007	10-1481279	1250	9-8508721	19
42	9-8471991	1276	10-1528009	9-9954520	2527	10-0045480	10-1482529	1251	9-8507471	18
43	9-8473267	1276	10-1526733	9-9957047	2526	10-0042953	10-1483780	1251	9-8506220	17
44	9-8474543	1274	10-1525457	9-9959573	2527	10-0040427	10-1485031	1252	9-8504969	16
45	9-8475817	1274	10-1524183	9-9962100	2527	10-0037900	10-1486283	1252	9-8503717	15
46	9-8477091	1274	10-1522909	9-9964627	2527	10-0035373	10-1487535	1254	9-8502465	14
47	9-8478365	1272	10-1521635	9-9967154	2526	10-0032846	10-1488789	1254	9-8501211	13
48	9-8479637	1272	10-1520363	9-9969680	2527	10-0030320	10-1490043	1255	9-8509957	12
49	9-8480909	1271	10-1519091	9-9972207	2527	10-0027793	10-1491298	1256	9-8508702	11
50	9-8482180	1270	10-1517820	9-9974734	2526	10-0025266	10-1492554	1256	9-8507440	10
51	9-8483450	1270	10-1516550	9-9977260	2527	10-0022740	10-1493810	1257	9-8506190	9
52	9-8484720	1269	10-1515280	9-9979787	2527	10-0020213	10-1495067	1258	9-8504933	8
53	9-8485989	1268	10-1514011	9-9982314	2526	10-0017686	10-1496325	1258	9-8503675	7
54	9-8487257	1267	10-1512743	9-9984840	2527	10-0015160	10-1497583	1259	9-8502417	6
55	9-8488524	1267	10-1511476	9-9987367	2526	10-0012633	10-1498843	1260	9-8501157	5
56	9-8489791	1266	10-1510209	9-9989893	2527	10-0010107	10-1500103	1260	9-8499897	4
57	9-8491057	1265	10-1508943	9-9992420	2527	10-0007580	10-1501363	1262	9-8498637	3
58	9-8492322	1264	10-1507678	9-9994947	2526	10-0005053	10-1502625	1262	9-8497375	2
59	9-8493586	1264	10-1506414	9-9997473	2527	10-0002527	10-1503887	1263	9-8496113	1
60	9-8494850		10-1505150	10-0000000		10-0000000	10-1505150		9-8494850	0
	Cosine	Diff.	Secant	Cotang.	Diff.	Tang.	Cosec.	Diff.	Sine	

45 Degree